Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

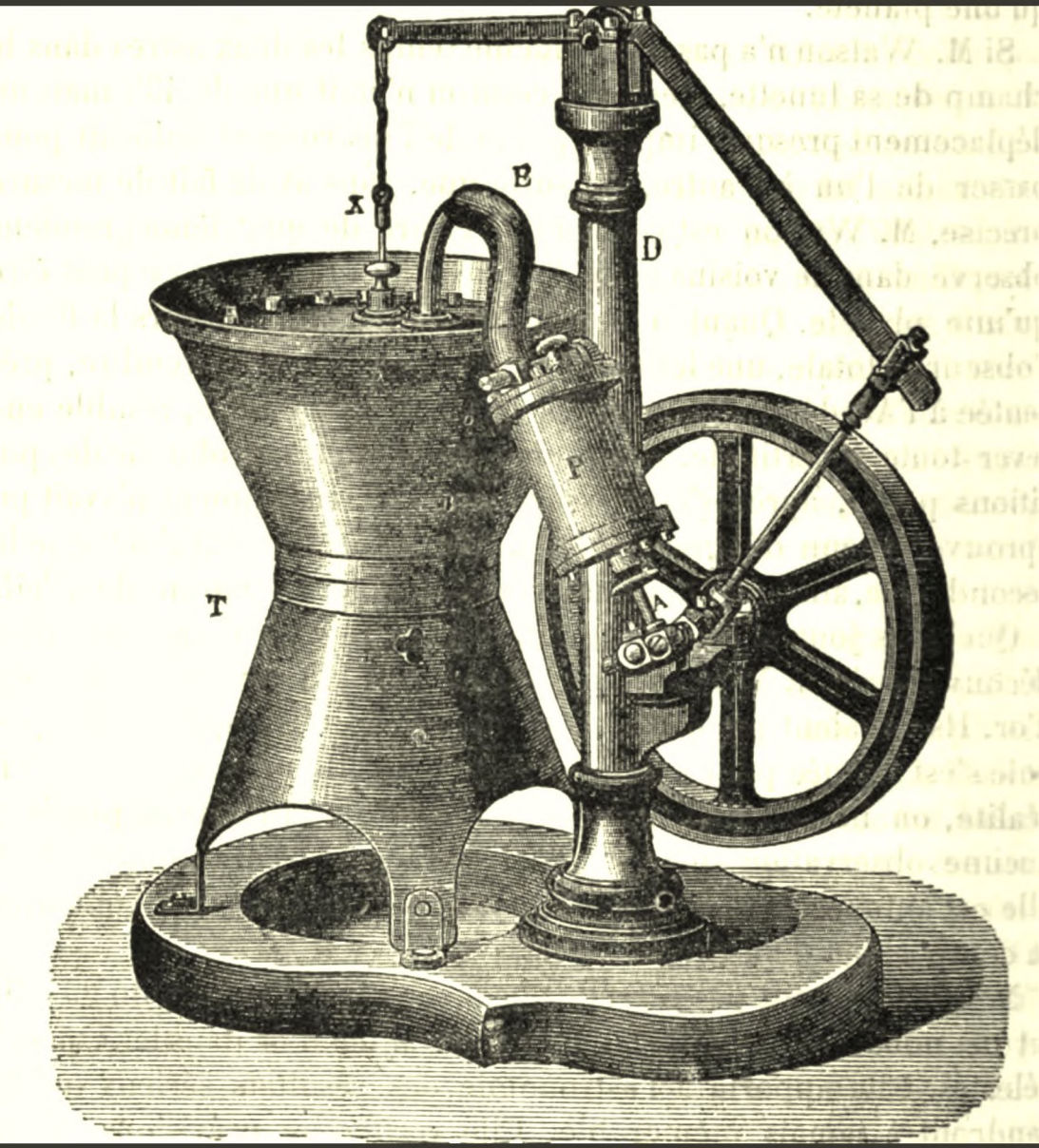
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

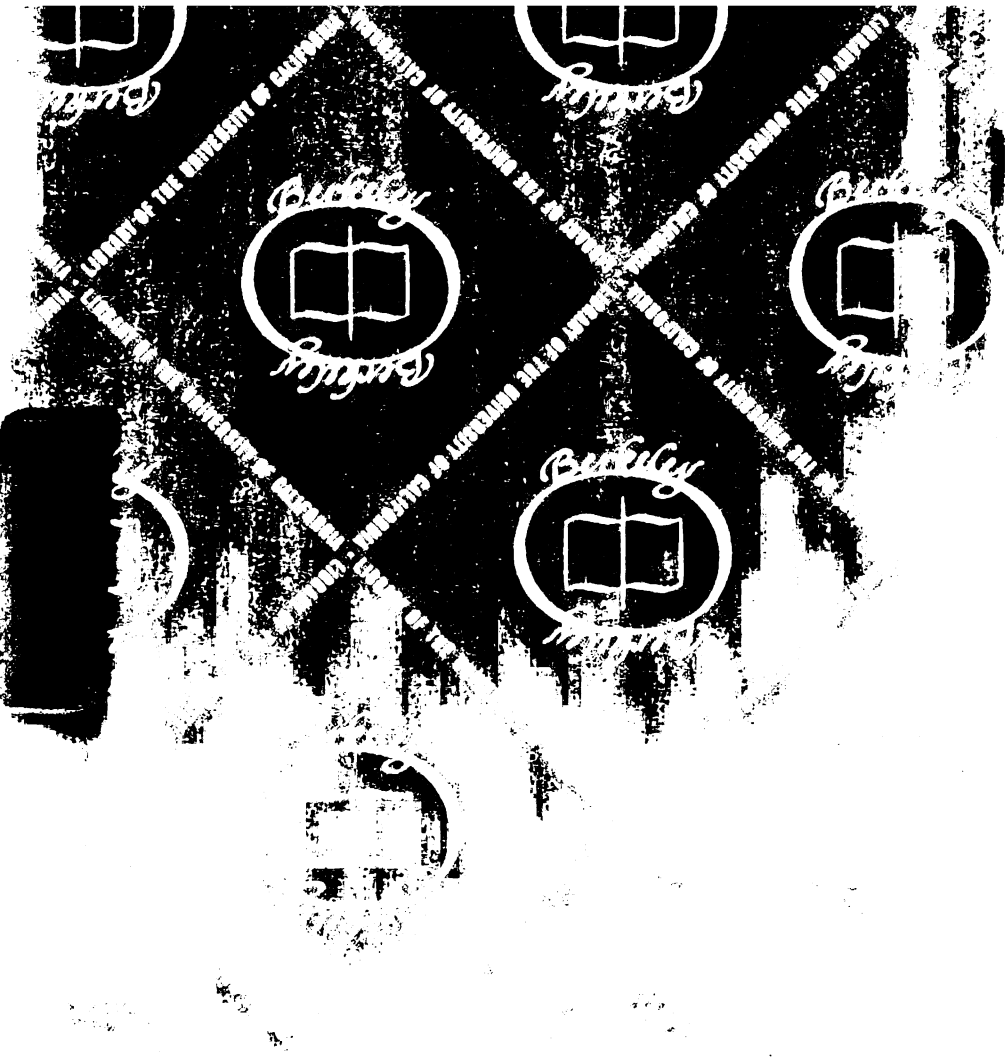
À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



Le Cosmos; revue des sciences et de leurs applications

Digitized by Google



Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LES MONDES

DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — JANVIER-AVRIL 1879.

TOME QUARANTE-HUITIÈME.

Digitized by Google

SAINT-DENIS. — IMP. DE CH. LAMBERT, 17, RUE DE PARIS.

Digitized by Google

ΚΟΣΜΟΣ

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — JANVIER-AVRIL 1879.

TOME QUARANTE-HUITIÈME

PARIS
BUREAUX DES MONDES
18, RUE DU DRAGON, 18

1879

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Digitized by Google

LOAN STACK

Digitized by Google

Q2
C62
v.48

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

A

Achard. Embrayeur électrique à bord des navires, p. 259.
Adam. La suie en agriculture, p. 406.
Ader. Nouvelles expériences sur les téléphones sans diaphragme, p. 549. — Vibrations moléculaires dans les métaux magnétiques pendant le passage des courants ondulatoires dans ces métaux.
Amagat (E.-H.). Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées, p. 396.
André (D.). Intégration sous forme finie, de trois espèces d'équations différentielles linéaires à coefficients quelconques, p. 308.
André. Conférences astronomiques, p. 645.
Anthoni (G.). Chambre laboratoire sans cabinet noir, p. 117.
Arsonval (D'). Dosage du sucre dans le sang, p. 697.
Ayrton (W.-E.). Musique de la couleur et du mouvement, p. 50.

B

Baillaud (B.). Observations des éclipses des satellites de Jupiter faites à l'observatoire de Toulouse en 1878, p. 436.
Baillon. Dictionnaire de botanique, p. 270.
Balland. Les eaux du Chétiff, p. 479.
Barbet (E.). Comparaison entre les générateurs Belleville, modèle 1877, et les générateurs Root, modifiés par M. de Noeyers, p. 700.
Bardy (Ch.), Préparation de l'éther méthylformique, p. 264.— Mémoire sur le dosage de l'alcoolméthylique dans les méthylènes commerciaux, p. 731.
Barral (J.-A.). Nitrates qui se rencontrent dans les betteraves et quelques autres racines, p. 619.
Baubigny (H.). Note sur l'existence et les conditions de formation de l'oxyde de nickel, p. 492.
Bazin (Alfred). Étude sur les ascensions à grande hauteur, ou moyen d'éviter tous les accidents qui ont eu lieu jusqu'aujourd'hui, p. 64.
Béchamp (J.). Nature des albumines de l'hydrocèle, p. 554.
Béchamp. De la formation de l'acide carbonique, de l'alcool et de l'acide acétique par la levûre seule à l'abri de l'oxygène et sous l'influence de ce gaz, p. 698.
Béchamp (A.). Influence de l'oxygène sur la fermentation alcoolique par la levûre de bière, p. 482.
Becker (V.). Remarques sur les satellites de Mars, p. 713.
Becquerel (Henri). Propagation inégale de la lumière polarisée circulant dans les corps soumis à l'action du magnétisme, p. 396. — Pouvoir rotatoire magnétique des gaz à la température et à la pression ordinaire, p. 640. — Rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière sous l'influence de la terre, p. 42. — Propriétés magnétiques, temporaires, développées par influence dans divers échantillons de nickel et de cobalt, comparées à celles du fer, p. 219.
Bellati. Chaleur dégagée par le passage de l'électricité dans les gaz raréfiés, p. 433.

Digitized by Google

Benech. Action physiologique de la benzine, p. 648.
Bérenger-Féraud (D.). Note sur l'emploi de l'écorce de tige de grenadier contre le *tœnia inerme*, p. 695.
Bergeret (de Saint-Léger) Recherches sur le *Peronospora gangliiformis* des laitues, p. 482.
Berthelot. Réponse à M. Pasteur, p. 123. — Réponse à M. Pasteur, 257. — Formation des éthers d'hydracide, dans l'état gazeux, p. 171. — Recherches sur l'ozone et sur l'effluve électrique, p. 170. — Observations sur la deuxième réponse de M. Pasteur, p. 218. — Sur les changements lents que le vin éprouve pendant sa conservation, p. 594. — Remarques sur la troisième réponse de M. Pasteur, p. 305.
Bertillon (Dr). La natalité en France, p. 317.
Bertin (A.) Cristaux idyocyclophanes, p. 291.
Bertherand (A.). Influence de l'habitude du tabac sur l'action thérapeutique des médicaments, p. 142.
Bichat. Pouvoir rotatoire magnétique des vapeurs, p. 641.
Bischoffsheim. Observatoire de Menton, p. 645.
Bjerknès (C.-A.). Hydroélectricité et hydromagnétisme; résultats analytiques, p. 261. — Hydro électricité et hydromagnétisme, p. 349.
Blanchard (E.). Notice nécrologique sur Paul Gervais, p. 368.
Blennard (A.). Action de la triméthylamine sur le sulfure de carbone, p. 44.
Boë (de). Passage de Mercure devant Vénus, p. 560.
Boissay (Ch.). Le ciel de M. Amédée Guillemin, p 705.
Boncompagni (Prince). Deux lettres inédites de Lagrange, p. 484. — *Bullettino di Bibliografia*, p. 706.
Bonnefontaine (Dr). De la créosote dans la phtisie, p. 487
Bonnier (G). Étude anatomique et physiologique des nectaires, p. 600.
Bonniot (de). Les malheurs de la philosophie, p. 370.
Bordet (L.) (Voyez Bardy). Mémoire sur le dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes commerciaux, p. 731.
Borel. Canot préhistorique, p. 557.
Bosanquet (R.). Rapport des sons des tuyaux ouverts et fermés, p. 429.
Botella. Carte géologique d'Espagne, p. 615.
Boucheron Pathogénie et traitement du strabisme convergent intermittent, sans opération, par l'emploi des mydriatiques ou des myosiques chez les enfants, p. 556.
Bouchut (Dr). Du traitement de la paralysie diphtérique, p. 696.
Boué (Dr A.). Cartes ethnographiques de la Turquie d'Europe, p. 76.
Bouilland. Réflexions sur la contagion de la peste, p. 436.
Bourbon (L.-G.). Pendules de Foucault et de Tobin, p. 111.
Bourgeois (L.) Production du chromate de baryte cristallisé, 438.
Bourgouin (E.). Acide bromocitraconique, p. 495.
Boussinesoq. Déplacements que produit à l'intérieur d'un sol élastique une pression normale exercée en un point de sa surface, p. 686. — Sur une loi intuitive, d'après laquelle se répartit le poids d'un disque circulaire solide, supporté par un sol horizontal électrique, p. 88. — Le célèbre problème de Dalembert, p. 53. — Lois géométriques des déformations que produit une force appliquée en un point d'un solide indéfini, p. 437. Manière simple de présenter la théorie du potentiel, et sur la différentiation des integrales dans les cas où la fonction sous le signe *s* devient infinie, p. 348.
Bouly. Pressions exercées par les dépôts galvaniques, p. 641.
Bouvet (A.). Applications du coke aux usages domestiques et industriels, p. 92.
Bréguet (Ant.). De l'influence de la durée et de l'intensité sur la perception lumineuse, p. 731.
Brocard (H.). Le casier météorologique ou indicateur du temps, traduit de l'anglais, p. 13.
Brocard (H.). Note sur la grande perturbation subie par la comète périodique de Brorsen en 1842, sous l'influence de la planète Jupiter, p. 469. — Cartes du temps et avertissements des tempêtes, p. 721. — Invasion des sauterelles en Algérie, p. 309.
Burq (Dr). Prix Godard, p. 397.

C

Cahours (A.). Iodures des stannypropyles p. 684.
Cahours. Traité de chimie générale élémentaire, p. 150.
Cailletet. Recherches sur la compressibilité des gaz, p. 172.
Caligny (A. de). Expériences sur les mouvements des molécules liquides des ondes courantes considérées dans leur mode d'action sur la marche des navires, p. 40. — Expériences relatives à l'action des vagues sur les plages et sur les enrochements artificiels, p. 173. —

Digitized by Google

Expérience sur une modification faite à l'écluse de l'Aubois, p. 436.
Cappa (C.). Electricité dégagée au contact des métaux et des liquides, p. 432.
Carlet (G.). Sur les écailles des poissons osseux, p. 440.
Caraven Bachin. Faune fossile des environs de Castres, p. 730.
Canmenge. État dans lequel se trouvent les métaux précieux dans quelques-unes de leurs combinaisons, p. 551.
Cazeneuve. Dosage de la glycose dans le sang, p. 552.
Certes (A.). Sur une méthode de conservation des infusoires, p. 482.
Chamberland. Résistance des germes de certains organismes à la température de cent degrés, condition de leur développement, p. 599.
Charelais. L'extracteur, le navire express et les inventions de M. Bazin, p. 100.
Charpentier (Aug.). Quantité de lumière perdue pour la mise en activité de l'appareil visuel, et ses variations dans différentes conditions, p. 264.
Charpentier (A.). Sensibilité de l'œil à l'action de la lumière colorée, plus ou moins additionnée de lumière blanche et sur la photométrie des couleurs, p. 496.
Chase (P.-E.). Notes concernant les limites de la gravitation et les orbites des planètes, p. 596.
Chatel (Victor). Maladie des romaines, hernie des racines de choux, du colza et des navets, p. 201.
Chatelier (H. Le). Procédé pour mesurer avec précision les variations de niveau d'une surface liquide, p. 41.
Chatelier (Le). Constatation de la présence du grisou dans l'atmosphère des mines, p. 698.
Chatin. Appareil spécial de nutrition des espèces parasites phanérogames, p. 219. — Sur l'existence d'un appareil préhenseur ou complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites, p. 317.
Chevreul (E.). Pirouettes complémentaires, p. 684.
Christ (H.). Végétation de la Suisse, p. 451.
Cicéri (Eug.). Cours d'aquarelle, p. 105.
Colladon (D.). Observations sur le verglas, p. 637.
Cornil (V.). Sur une altération des cellules de l'épithélium rénal au début de la maladie de Bright, p. 736.
Cornu (Maxime). Note sur un type nouveau des tiges aériennes, p. 549.
Cotteau. Considérations sur les échinides de l'étage cénomanien de l'Algérie, p. 730.
Couty (L.). Recherches sur l'action physiologique du maté, p. 132.
Couty. De la non-excitabilité de l'écorce grise du cerveau, p. 553.
Credner. Traité de géologie et de paléontologie, p. 274.
Crié (L.). Recherches sur les pyrenomycètes des îles Saint-Paul et Amsterdam, p. 730. — Sur la formation d'une matière amyloïde particulière aux arques de quelques pyrénomycètes, p. 697.
Crookes (W.). Illumination des lignes de pression moléculaire et de la trajectoire de molécules, p. 209. — Foyer de la chaleur produite par les chocs moléculaires, p. 686. — Illumination des lignes de pression moléculaire et sur la trajectoire des molécules, p. 262. — Projection des ombres moléculaires, p. 437. — Physique moléculaire dans les espaces très raréfiés. Lois de la rotation magnétique, p. 728. — De la lumière verte et phosphorescente du choc moléculaire, p. 350.
Cros (Ch.). Action des différentes lumières colorées sur une couche de bromure d'argent impregnée de diverses matières colorantes organiques, p. 611. — Classification des couleurs et moyens de reproduire les apparences colorées par trois clichés photographiques, p. 253.
Crulls. Diamètres du soleil et de Mercure, déduit du passage du 6 mai 1878, p. 260.
Crulls (L.). Distribution de la chaleur à la surface du soleil. Résultats de la première série des observations faites à l'observatoire impérial de Rio-Janeiro, p. 547.
Cyon (E. de). Innocuité du borax employé dans la conservation des viandes, p. 131.

D

Dareste. Nouvelles recherches sur la suspension des phénomènes de la vie de la poule, p. 44. — Note sur les granules amyloïdes du jaune d'œuf, p. 543. — Sur les granules amylacées et amyloïdes de l'œuf, p. 697.
Dassein (Dr H.). Extrait de stigmates de maïs dans les maladies de la vessie, p. 49.
Daubrée. — Conséquences des expériences faites pour imiter les cassures terrestres, en ce qui concerne divers caractères des formes extérieures du sol, p. 684. — Note sur une météorite appartenant au groupe des Eucrites, tombée le 14 juillet 1845, dans la commune du Teilleul, p. 543 — Conformité des systèmes de cassures obtenues expérimentalement avec les systèmes de joints qui coupent les falaises de la Normandie, p. 636.

Digitized by Google

Dausse. L'endiguement du Tibre à Rome, p. 596.
Davis (A.-S.). Une cause possible de la formation des queues des comètes, p. 389.
David (Th.). Greffe dentaire, p. 130.
Decharme (C.). Note sur la correspondance entre les figures acoustiques de Chladni et les réseaux liquides produits sur les plaques circulaires vibrantes, p. 544.
Dejean de Fonroque. Sur diverses expériences faites sur un pendule oscillant avec de grandes amplitudes, p. 729.
Delaurier. Moyen de diminuer la dépense de la lumière électrique, p. 645.
Delaurier (E.). Mémoire sur l'utilisation du mouvement horizontal des vagues, p. 596.
Demarçay (Eugène). Acide tétrique et ses homologues, p. 220. — Rapports qui unissent les acides tétrique, oxytétrique et leurs homologues au succynite, au malyle et autres radicaux d'acides bibasiques, p. 495.—Sur les homologues de l'acide oxyheptique, p. 352.
Descamps (A.). Préparation du cobaltocyanure de potassium et de quelques dérivés, p. 43.
Desor (C.). Sur les anciens glaciers des Alpes maritimes, p. 703.
Desor (Ed.). Observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental, p. 347.
Destrem (A.). Recherches sur la levûre de bière, p. 352.
Deville (H. Sainte-Claire). Construction de la règle géodésique internationale, p. 307.
Dieulafait (L.). Existence de la baryte et de la strontiane dans toutes les roches constitutives des terrains primordiaux. Filons métallifères à gangue de baryte, p. 619.
Dounon (Dr). Suppression de la dyssenterie par l'ébullition de l'eau, p. 674.
Ducretet. Perfectionnements apportés à la lampe électrique d'Harison, p. 381. — Lampe électrique à contact imparfait, p. 463.
Dupuy de Lome. — Explosion des matières fusantes, p. 38.
Duter. Phénomène nouveau d'électricité statique, p. 42.
Duvilliers (F.). Sa nomination de chevalier de l'ordre de François-Joseph, p. 94.
Duvillier (E.). Sur les acides amides dérivés des acides butyrique et isobutirique, p. 481.

E

Edison (T.). Voltamètre sonore, p. 390.
Engel. Dissociation de l'hydrate de chloral, p. 351.
Escary. Démonstration de la convergence d'une série double rencontrée par Lamé dans ses recherches de physique mathématique, p. 545.
Etard (A.). Note sur le cyanosulfite de potassium, p. 597.
Exner (Dr Fr.). Polarisation voltamétrique, p. 241.

F

Faivre (E.) Le latex pendant l'évolution germinative du tragopodon porrifolius, p. 436. — Recherches sur la formation du latex et des laticifères, pendant l'évolution germinative, chez l'embryon du Trogopagon porrifolius, p. 348.
Farkas. Note sur la détermination des racines imaginaires des équations algébriques, p. 348.
Farkas (J.). Détermination des racines imaginaires des équations algébriques, p. 42, 545.
Favé (L.). Projet de mer intérieure en Algérie, p. 394.
Feltz (V.). Recherches expérimentales sur un leptothrie trouvé, pendant la vie, dans le sang d'une femme atteinte de fièvre puerpérale grave, p. 554.
Ferrand (Charles). Traitement des panaris, p. 399.
Figuier (Louis). L'année scientifique, p. 656 Connais-toi toi-même, p. 106.
Flammarion (Camille). Nébuleuses doubles en mouvement, p. 129. — Le ciel en 1879, p. 243. — Anomalie présentée par les observations magnétiques de Paris, p. 639. — Les satellites de Mars, p. 583. — Anomalie des observations magnétiques de Paris, p. 720.
Flandin. Amortissement des vibrations, p. 199.
Fluckiger (F.-A.). Moyen simple de reconnaître la fuchsine dans les vins, les sucs de fruits et les sirops colorés par cette substance, p. 230.
Fororand (de). Formation des outremers organiques, p. 129.
Forel (F.-A). Ouragan qui a traversé la Suisse, le 20 février 1879, p. 483.
Foster (Balthasar). Emploi simultané de l'éther et de l'huile de foie de morue, p. 269.
Fouret (G.). Note sur le mouvement d'un corps qui se déplace et se déforme en restant homothétique à lui-même, p. 308.
Fournié (Dr E.). Lettre dans laquelle il accepte la direction de la *Revue médicale*, p. 95.
Francisque-Michel (R.). Ecoles publiques en France, en Angleterre, en Belgique, p. 659. Compteurs indiquant la vitesse relative des organes mécaniques, p. 566.

Digitized by Google

Francq. La locomotive à eau chaude, p. 448.
Frédéricq (Dr Léon). Digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés, p. 104.
Frédéricq (M.-L.). Sur l'hémocyanine, substance nouvelle du sang de Poulpe.
Freund (G.). Ganglions spiraux at moelle dorsale de la lamproie, p. 74.

G

Gasparis (de). Formules relatives aux perturbations des planètes, p. 596.
Gaudin (M.-A). Application de sa théorie atomique à divers minéraux, p. 260.
Gaudry (A.). De l'existence des Saïgas en France à l'âge du renne, p. 490. — Géologie de l'île de Chypre, p. 383.
Gauss. Érection d'une statue en son honneur, p. 444.
Geddes (P.). Note sur la fonction de la chlorophylle chez les planaires vertes, p. 132.
Geissler (Henri). Sa mort, p. 442.
Geoffroy (L.). Détermination de la valeur approchée d'un coefficient relatif à la viscosité de l'eau, p. 548.
Girard (Maurice). Catalogue raisonné des animaux utiles et nuisibles de la France, p. 108.
Girandière. Le crayon électrique, p. 8.
Goulier (C.-M.). Moyen de constater, avec une grande précision, le contact entre le mercure et la pointe d'ivoire de la cuvette d'un baromètre de Fortin, p. 617.
Gournerie (de la). Sur l'invention des diverses dispositions de l'héliomètre, p. 308.
Gouy. Pouvoir émissif des flammes colorées, p. 480.
Gower. Nouveau téléphone Bell parlant à haute voix, p. 263.
Grandeau (L.). Influence de l'électricité atmosphérique sur la fructification des végétaux, p. 102.
Grawiotz (S.). Snr la génération du noir d'aniline par les chromates en présence des chlorates, p 439.
Gréhant (V.) Recherche physiologique de l'oxyde de carbone dans les produits de la combustion du gaz d'éclairage, p 401.
Grimaux (E.). Synthèse des dérivés uriques de la série de l'alloxane, p. 176.
Gros. Télégraphe, p. 565.
Grosjean (H.). Analyse de quelques fourrages et observations sur le dommage causé aux fèves d'Italie par les bruches, p. 552.
Gruss (G.). Ondulations de l'étincelle électrique, p. 241.
Guignet (E.). Constitution de la houille, p. 551.
Guyot (Alfred). Etude sur le nouveau traité de chimie industrielle, par Wagner et Gautier, p. 663.

H

Halphen. Sur la mulliplication des fonctions elliptiques, p. 480. — Note sur deux équatione aux dérivées partielles relatives à la multiplication de l'argument dans les fonctions elliptiques, p. 639.
Hanriot. Sur le glycide. p. 439.
Hermitte (V.-H.). Unité des forces en géologie, p. 616.
Hermitte (V.). Observations géologiques sur les îles Majorque et Minorque, p. 132.
Heckel (E.). Des relations que présentent les phénomènes de mouvement propres aux organes reproducteurs de quelques phanérogames avec la fécondation directe, p. 491.
Henry (Paul et Prosper). Sur un nouveau télescope catadioptrique, p. 544.
Hervé (Louis). La guerre aux petits oiseaux, p. 398.
Hetet (F.). Sur les principes qui donnent au sarracenia purpurea ses propriétés thérapeutiques, p. 490.
Hoffmann (Dr J.-G.). Chambre claire, p. 627.
Holmagren. Théorie de la vision, p. 444.
Holsbeek (van). Traitement de la goutte, p, 226.
Hood (J.). Lois des réactions chimiques, p. 390.
Hooker. Discours présidentiel annuel prononcé à la Société royale de Londres, p. 54.
Houzeau. Gravivolumètre, p. 688.
Hughes (D.). Emploi du téléphone et du microphone pour les recherches scientifiques, p. 621.
Hughes (D.). Effets d'induction à travers les circuits téléphoniques, p. 256.

J

Jaillard (Dr). Les huîtres vertes, leur coloration frauduleuse, moyen de la reconnaître, p. 228.
Jamin. Brûleur et chalumeau électriques, p. 542.
Janssens. Photographie solaire, p. 372.
Jaubert (Léon) Science pour tous, p. 328.
Javal (Dr). Caractères typographiques, p. 445.
Javel. La lecture, p 192.
Jolliet (L.). Sur la présence d'un organe segmentaire chez les bryozoaires endoproctes, p. 440.

Digitized by Google

Joly. Types crâniens dits primitifs, p. 190.
Joubert (J.). Rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière sous l'influence de la terre, p. 88.
Jousset de Bellesme. Recherches sur le foie des mollusques céphalopodes, p. 606. — Recherches sur l'action physiologique du grenat ou résidu de la fabrication de la fuchsine, p. 496. — Recherches sur la digestion chez les mollusques céphalopodes, p. 482.
Juptner (H. de). Essai d'alliage d'or et d'argent, p. 242.

K

Kaali (Dr Ph.). Action du chloroforme et de l'éther sur la respiration et la circulation, p. 75.
Kohlrausch. Mesure des indices de réfraction par la méthode de la réflexion totale, p. 76.
Kundt Influence du dissolvant sur les spectres d'absorption des corps dissous, p. 77.
Kuster. Propriétés toxiques de l'acide phénique, p. 314.

L

Laborde (l'abbé). Théorie du téléphone, p. 596.
Laborda. Venin des serpents, p. 132.
Laguerre. Note sur quelques invariants des équations différentielles linéaires, p. 308.
Lalanne. Les dernières crues de la Seine, p. 637.
Lalyman (de). Le topinambour dans le sud-ouest, p. 109.
Landerer (José J.). Note sur les planètes intra-mercurielles Vulcain et Pluton, p. 420.
Latour (Amédée). Notice nécrologique sur Emile Chauffard et Paul Gervais, p. 365,
Laulanié. Ossification sous-périostique, et particulièrement sur le mécanisme de la formation des systèmes de Havers dans l'os périosttque, p. 606.
Laurent. Note sur le spectroscope de M. Thollon, p. 199.
Lavaud de Lestrade (l'abbé). Appareil propre à maintenir à une hauteur constante le point lumineux obtenu avec les bougies Jablochkoff, p. 250. — Appareil propre à recueillir sur le mercure les gaz qu'il serait dangereux ou incommode de respirer, p. 408.
Lavaux (E.). Dernier mot sur la matière, p. 310.
Laszczynski (Dr Ladislas) Destruction des poux du bétail, p. 703.
Le Bon (Dr G.). Nouvelles observations sur les dangers de l'emploi du borax en poudre pour la conservation de la viande, p. 197.
Lecoq de Boisbandran. Remarques sur quelques points de cristallogénie, p. 595. — Résistance au changement d'état des faces cristallines en présence de leur eau mère, p. 435.
Lefebvre (H.). Poinçonneuse-cisailleuse, p. 197.
Lefébure (F.). Perfectionnement à la pile Bunsen, p. 311.
Legrand (Dr). Phtisie pulmonaire, p. 355.
Legros. Morphologie du follicule dentaire chez les vertébrés, p. 555.
Lemmon (J. G.) Age réel des vieux sequoias de Californie, p. 699.
Lemoine (G.). Les dernières crues de la Seine, p. 637.
Lemonnier. Locomobile à lumière électrique. p. 614.
Léon XIII. Lettre au président et aux membres de la Société scientifique de Bruxelles, p. 441.
Léouzon (Louis). Conservation du lait, p. 198.
Lesseps (de). Sur les mesures prises par l'intendance sanitaire de Marseille dans la crainte de l'invasion de la peste, p 394. — Communications relatives à diverses questions géographiques, p. 270. — Lettre du commandant Roudaire, p. 347.
Levret. Abatage des arbres au moyen de machines mues par la vapeur, p. 26.
L'hote (L.). Sur un procédé d'enrichissement des phosphates à gangue carbonatée, p. 494.
Liais (E.). Note sur un système de signaux de feu permettant la détermination des différences de longitude entre les diverses stations non reliées électriquement d'une triangulation de parallèle ou de méridien, p. 545.
Liébig. Usines de cette compagnie, p. 497.
Littrow (Charles de). Notice nécrologique, p. 563.
Liveing (G.). Renversement des raies métalliques, p. 79.
Lockyer (J.-N.). Recherches sur les rapports de l'analyse spectrale avec le spectre du soleil, p. 259.
Lubbock (sir John). Mœurs des fourmis, p. 457.
Luca (S.). Recherches chimiques sur une matière filamenteuse trouvée dans les fouilles de Pompéi, p. 638.
Lunier. Consommation du vin et de l'alcool à Paris, p. 223.
Luvini (Jean). De la conservation de la graine du ver à soie dans des milieux différents de l'air, p. 320.

Digitized by Google

M

Magitot (E.). Greffe animale dans ses applications à la thérapeutique de certaines lésions de l'appareil dentaire, p. 131.
Mallarce. Extension du système métrique des poids et mesures dans les divers états du monde civilisé, p. 308.
Mallard. Constatation de la présence du grisou dans l'atmosphère des mines, p. 698.
Mallet (R.). Vitesse de transmission des oscillations terrestres, p. 82.
Maquenne. Diffusion de la chaleur par les feuilles, p. 103.
Marcano (V.). Composition de la banane; essais d'utilisation de ce fruit, p. 260.
Marey (E.-J.). Nouvelles recherches sur les poissons électriques, caractères de la décharge du gymnote, effets d'une décharge de torpille lancée dans un téléphone, p. 393.
Marié-Davy. Réponse à la note de M. Flammarion sur la déclinaison de l'aiguille aimantée, p. 687.
Marre (Aristide). Lettre inédite du marquis de l'Hospital, p. 175.
Marignac. L'ytterbine, p. 597.
Marjome. Ecoles publiques en France, en Angleterre, en Belgique, etc., p. 659.
Mascart (E.) Construction de la règle géodésique internationale, p. 807.
Martins (Ch.). Observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental, p. 347.
Mathieu (E.). Théorie des perturbations des comètes, p. 42.
Maumené (E.-J.). Puissance de l'absorption de l'eau par les bois, p. 103.
Maximin Legrand (Dr). Phtisie pulmonaire, p. 139. (Voyez Legrand.)
Mayer (A.-M.). Expériences avec des aimants flottants, p. 83.
Mayer (Robert). Un monument à sa gloire, p. 443.
Meaux (Hide). Phénomènes électro-dynamiques, et en particulier sur l'induction, p. 262.
Mège Mouriès. Propriétés du sel marin, comparées à celles de l'eau de mer, p. 495.
Mensbrugghe (van der). Sur une nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides, p. 333.
Mer (E.). Recherches expérimentales sur les conditions de développement des poils radiaux, p. 600.
Meunier (St.). Reproduction artificielle de la mélanochroïte, p. 703.
Mikosch (Dr C.). Origine des grannles de chlorophylle, p. 72.
Milne-Edwards. Isopode gigantesque des grandes profondeurs de la mer, p. 120.
Milne-Edwards (Alph.). Recherches sur les enveloppes fœtales du tatou à neuf bandes, p. 479.
Moigno (l'abbé). Les *Splendeurs de la Foi*, p. 45.— La *Civilisation au* XIXe *siècle*, p. 2. — *Avis aux lecteurs*, p. 530. — Les *Splendeurs de la Foi*, p. 622. — Les *Splendeurs de la Foi*; *Avis aux Lecteurs des* Mondes, p. 602.— Mnémotechnie; la mémoire de tous, p. 424. — Manufacture générale de poteries de M. Boulton, p. 709. — Les engrais artificiels de M. Coquerel, p. 281.—Société scientifique de Bruxelles, p. 265 — Note sur un article de M. Bertillon, p. 319.
Moissan (H.). Amalgames de chrome, de manganèse, de fer, de colbalt, de nickel; nouveau procédé de préparation du chrome métallique, p. 203.
Moitessier. Dissociation de l'hydrate de chloral, p. 351.
Moncel (Th. du). Sur les courants induits résultant des mouvements d'une bobine à travers un système électro-magnétique, p. 434.
Monier (Emile). Sur la décomposition, à la température ordinaire, d'un silicate alcalin par un sel d'alumine, p. 99.
Monot. Divers spécimens de cristal, p. 174.
Montigny (Ch.). Influence des aurores boréales sur la scintillation des étoiles et de ses manifestations pendant les soirées du 5 avril 1870 et du 1er juin 1878 à à Bruxelles, p. 112. — Recherches sur les variations de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, p. 338.
Moreau (Arm.). Analyse de l'action physiologique des sulfates de magnésie et de soude, p. 685.
Moret. Distribution des températures dans l'univers, p. 413.
Morin (le généra). Méthode économique de balnéation mise en usage au 69e régiment d'infanterie, p. 128.
Mouchez. Création d'un musée astronomique à l'observatoire de Paris, p. 691.
Mousseron. Nouveau système de chauffage des wagons, p. 234.
Muntz (A.). Composition de la banane; essais d'utilisation de ce fruit, p. 260.
Musculus. Action de la diastase, de la salive et du suc pancréatique sur l'amidon et le glycogène, p. 198. — Modifications physiques de l'amidon, p. 555.
Musset (Ch.). Observations sur une pluie de sève, p. 491.

N

Naccari (A.). Chaleur dégagée par le passage de l'électricité dans les gaz raréfiés, p. 433.

Digitized by Google

Nasse (E.). Pluie liquide observée à Epernay, p. 617.
Nicati. Sur diverses épizooties de diphtérie des oiseaux de basse-cour observées à Marseille, et sur les relations possibles de cette maladie avec la diphtérie de l'espèce humaine, p. 492.
Nicoll (H.-J.). Eclairage électrique, p. 443.
Nilson (M.-L.-F). Note sur le scandium, p. 597. — Note sur l'ytterbine, terre nouvelle de M. Marignac, p. 597.
Nordenskiold. Expédition, p. 267.
Norton. Action du sulfocyanate d'ammonium sur l'acétone monochlorée. p. 481.
Nouel (E.). Théorie du verglas, p. 483.
Nucosh. Viandes phosphorescentes, p. 507.
Nystrom (C.-A,). — Explication des phénomènes de charge galvanique d'après la théorie unitaire de la nature de l'électricité, p. 297.

O

Ogier. Liquéfaction de l'hydrogène silicié, p. 731.
Oppolzer (Th. van). Existence de la planète intra-mercurielle indiquée par Le Verrier, p. 119.
Oustalet (E.). Note sur une nouvelle espèce de merle bronzé, p. 147.

P

Pagneul. Quelques nouveaux essais relatifs à la betterave, p. 51.
Paluj (Dr). Frottement des vapeurs, p. 238.
Pasteur. Réponse à M. Berthelot, p. 83, 171, 345.— Observations verbales, p. 345.— Réponse à M. Trecul, p. 345.
Pegritsch (Dr J.). Boutures placentaires, p. 70.
Pellet (A.-E.). Sur les équations résolvantes, p. 596.
Pepin. L'éclipse du 29 juillet et les planètes intra-mercurielles, p. 154.
Perrier (E.). Réorganisation du Muséum d'histoire naturelle, p. 359.
Perrin (Maurice). Des dangers que peu présenter l'emploi des substances pharmaceutiques impures, p. 97.— Mémoire sur la valeur comparative de la méthode antiseptique par l'acide phénique et par l'alcool, p. 589.
Phillips. Détermination du coefficient d'élasticité des différents corps et de leur limite d'élasticité, p. 393, 417.
Piazzi-Smith. Illumination terminale ou par la pointe dans la spectroscopie privée, p. 710, 665.— La Grande Pyramide et les dernières mesures de la parallaxe solaire, ou de la distance de la terre au soleil, p. 205.
Picard (E.). Note sur le développement en série, p. 201.
Picard (Dr P.). Recherches sur l'urée, p. 528.
Piéron. Presse continue, p. 103.
Pieruccl. Modification de la machine de Holtz de deuxième espèce, p. 81.
Pisani (F.). Sur la wagnérite de Bamle, en Norvège, et sur une rétinite de Russie, p. 732. — Sur divers séléniures de plomb et de cuivre de la Cordillère des Andes, p. 440.
Planchon (J.-G.). Le polymorphisme de l'*agaricus melleus*, p. 172.
Planté (G.). Recherches sur l'électricité, p. 434.
Plateau. Sur une loi de la persistance des impressions dans l'œil, p. 461.
Poincaré. Sur la présence dans le sang et les tissus, sous formes sphéroïdales, de certains liquides non miscibles à l'eau et ayant pénétré par la voie pulmouaire, p. 599.
Poirier (J.). Appareil excréteur du solénophorus megalocephalus, p. 44.
Pooley (Dr J.-H.). Injections d'acide phénique contre les tumeurs hémorroïdales, p. 228.
Prunier (L.). Sur les carbures pyrogénés du pétrole américain, p. 439.

Q

Quatrefages (de). Crâniologie de la race Papoua, p. 39.
Quillet (A.). L'avoine noire de Tartarie, p. 704.
Quinard. — Massage des amygdales, p. 184.

R

Ragona. Note sur quatre époques singulières de la marche annuelle des éléments météorologiques, p. 43.
Rambossom. Loi de propagation des affections et des phénomènes nerveux expressifs, p. 728.
Ranse (Dr F.). Des dangers que peut présenter l'emploi des substances pharmaceutiques impures, p. 97. — Les nouvelles doctrines professées au Collège de France sur les principales actions des centres nerveux, p. 186.
Raukin. Patinage sur la glace artificielle, p. 558.
Reboul. Isoméries dans la série du propylène, p. 630.
Recknagel, Anémomètre, p. 81.

Digitized by Google

Recordon. Rapport sur le diplographe, p. 87.
Regnard. Anesthésie chirurgicale par le protoxyde d'azote sous pression, p. 647.
Renault (B.). Nouveau groupe de tiges fossiles silicifiées de l'époque houillère, p. 130.
Renou (E.). Détermination des variations de niveau d'une surface liquide, p. 618. — Sur des halos et parhélies vus au parc de Saint-Maur, p. 600.
Resio. Téléphone hydro-électrique, p. 549.
Reynier (E.). Réclamations de priorité au sujet de la lampe électrique présentée par M. Ducretel, p. 127.
Riban (J.). Combinaisons de l'hydrogène phosphoré avec le chlorure cuivreux et de son dosage dans des mélanges gazeux, p. 550.
Richelot (Gustave). La grammaire de la parole, p. 400.
Richelot. Étude sur le dictionnaire de botanique, de M. Baillon, p. 270.
Richet (Ch.). De quelques conditions de la fermentation lactique, p. 696. — De l'influence de la durée et de l'intensité sur la perception lumineuse, p. 731.
Righi (A.). Concentration d'une dissolution magnétique au pôle d'un aimant, p. 433.
Rink. Variation de la conductibilité électrique du mercure avec la température, p. 81.
Robert (Dr Eug.). Effet du verglas dans le canton de Sézanne (Marne), p. 403. — Les neiges pendant l'hiver 1869, p. 91. — Origine du limon de la Marne, p. 386.
Rocquigny (de). Lemme, p. 447.
Rocquigny (G. de). Recherches sur le symbole, p. 327.
Rosenstiehl Remarques sur le mémoire de MM. E. et O. Fischer, relatif à la constitution des rosanilines, p. 453.
Rosetti (F.). Température du soleil, p. 430.
Rouget (Ch.). Recherches sur le développement des œufs et l'ovaire chez les mammifères après la naissance, p. 220. — Évaluation comparée de glandes génitales, mâle et femelle, chez les embryons de mammifères, p. 553.
Rouville (P. de). Sur deux échantillons de cristaux naturels de sulfate de magnésie de dimensions remarquables, p. 491.

S

Salleron. Vino-colorimètre, p. 509.
Salles-Girons (Dr). Sa mort, p. 225, 226.
Sautter. Locomobile à lumière électrique, p. 614.
Sawyer. Calcul automatique, p. 195.
Sawyerman. Expériences de lumière électrique, p. 620.
Schneider (A.). *Trichodonopsis paradoxa*, p. 104.
Schutzenberger. Note sur la fermentation alcoolique, p. 552.
Schutzenberger (P.). Recherches sur la levure de bière, p 352.
Schwedoff (Th.). Appareil pour l'étude des mouvements vibratoires des cordes, p. 268.
Ségaud. Pain de gluten, p. 646.
Sériziat. Études sur Collioure et ses environs, p. 728.
Seynes (de). Maladie des châtaigniers, p. 130.
Simonin (L.). Nouveau procédé de traitement, par voie sèche, des pyrites de fer et de cuivre, p. 550.
Sire (G.). Parallélisme des axes de rotation, p. 127.
Soret (J.-L.). Sur les spectres d'absorption du didyme et de quelques autres substances extraites de la samarskite, p. 481. — Note sur le rayonnement colorifique des corps à des températures élevées, p. 409.
Smith (A.). Nouveau procédé pour éprouver le lait, p. 231.
Stanley (Jevons-William). Taches du soleil et la peste, p. 442.
Steindachner (Dr F.). Poissons nouveaux ou peu connus, p. 74.
Stéphan. Observations de la planète 193, découverte à l'observatoire de Marseille, par M. Coggia, p. 639. — Découverte d'une petite planète à l'observatoire de Marseille, p. 480.
Strouhal (V.). Nouvelle manière de produire des sons, p. 633.

T

Tacchini. Résultat des observations solaires faites pendant le troisième trimestre de 1878, p. 72. — Particules ferrugineuses, observées dans la poussière amenée par un coup de vent de sirocco en divers points de l'Italie, p. 555.
Tanret (Ch.). Note sur les alcalis des grenadiers, p. 695.
Tayler (Sidley). Phonéidoscope, p. 475.
Tchernlak (J.). Action du sulfocyanate d'ammonium sur l'acétone monochlorée, p. 481.
Tempel. Observations de la comète périodique de Brorsen, p. 596.
Thollon (L.). Déplacement de raies spectrales, dû au mouvement de rotation du soleil, p. 261.

Digitized by Google

Thelen. Nouveau prisme composé, pour spectroscope à vision directe, de très grand pouvoir dispersif, p. 175.
Thomas (Dr). Replantation et transplantation des dents, p. 185.
Thompson (S.-P.). Figures magnétiques pour la démonstration des relations électro-dynamiques, p. 390.
Tieghem (Ph. van) Sur la fermentation de la cellulose, p. 306.
Tisserand. Développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est considérable, p. 217, 306.
Tissot (A.). Sur les projections des cartes géographiques, p. 706.
Tommasi (Dr). Réduction du chlorate de potasse, p. 275.
Trécul. Observations faites à M. Pasteur, p. 86.
Trécul (A.). Formation des feuilles et ordre d'apparition de leurs premiers vaisseaux chez les graminées, p. 39.
Trecul. Aérobies et anaérobies, 171. Réponse à M. Pasteur, p. 219. — Réponse à M. Van Tieghen, concernant l'origine des amylobacter, p. 479. — Dernière réponse à M. Pasteur, p. 345.
Trève. Embrayeur électrique à bord des navires, p. 259.
Troost. Nouvelles combinaisons de l'acide chlorhydrique avec l'ammoniaqne, p. 550.
Tungelmann (Von G.). Courants thermoélectriques dans des fils soumis à une action mécanique, p. 82.

V

Vasseur (G). Terrains tertiaires de Bretagne, p. 528.
Villaroeau (Yvon). Établissement des arches de pont, réalisant le maximum de stabilité, p. 159.
Villari. Lois thermiques et galvanométriques de l'étincelle électrique produite dans les gaz.
Ville (G.). La crise agricole, p. 658.
Villiers (A.). Analyse d'un miel d'Éthiopie, p. 493.
Vinot. Moyen de reconnaître les planètes, p. 652.
Vielle (J.). Radiation du platine incandescent, p. 262.
Vogel (H.). Spectres d'absorption, p. 431,

W

Waha (von). Mouvements électriques dans les liquides, p. 80.
Waldner. Utricules des colonies de Nostoc, dans l'intérieur des Blasia, p. 73.
Wand (Th.). Résonnance des tuyaux, p. 80.
Weber (L.). Maximum de densité de l'eau distillée et de l'eau de mer, p. 430.
Weiss (E.). Notice nécrologique sur Charles de Littrow, p. 563.
Wiesner (J.). Action de l'intensité lumineuse sur les phénomènes héliotropiques, p. 71.
Witz (G.). Inertie des dérivés du chrome comparée à l'action du vanadium sur les sels d'aniline en présence des chlorates dans l'impression du noir d'aniline, p. 493.
Wurtz (Dr Henri). Nouvel et important minéral, p. 558.

Y

Yung (E.). De la structure intime du système nerveux central des crustacés décapodes, p. 732. — Influence des différentes couleurs du spectre sur le développement des animaux, p. 495.

Z

Zenger (Ch.-W.). Photographie directe des protubérances solaires sous l'emploi du spectroscope, p. 437.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

Abatage des arbres au moyen de machines mues par la vapeur, p. 26.
Absorption. Puissance de l'absorption de l'eau par les bois, p. 103.
Acides amidés, dérivés des acides butyrique et isovalérique, p. 481.
Acide bromocitraconique, p. 495. — oxyheptique. — Note sur ses homologues, p. 352, — phénique. — Injections contre les tumeurs hémorroïdales, p. 228. — phénique. — Ses propriétés toxiques, p. 314. — tétrique et ses homologues, p. 220.
Aérostation. Étude sur les ascensions à grande hauteur, ou moyen d'éviter tous les accidents qui ont eu lieu jusqu'aujourd'hui, p. 46.
Agarieus melleus, — son polymorphisme, p. 172.
Albuminoïdes, digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés, p. 104.
Algérie, projet de mer intérieure, p. 394.
Alliage d'or et d'argent, p. 242.
Almanach de médecine et de pharmacie, p. 228.
Amalgames de chrome, de manganèse, de fer, de cobalt, de nickel, p. 263.
Amidon, modifications des propriétés physiques, p. 555.
Amygdales, leur massage, p. 184.
Analyse de la lumière blanche, p. 650.
Anémomètre, p. 81.
Anesthésie chirurgicale par le protoxyde d'azote sous pression, p. 647.
Animaux utiles et nuisibles, p. 108.
Année scientifique, de M. L. Figuier, p. 656.
Aniline, génération du noir d'aniline par les chromates, en présence des chlorates, p. 439.
Aquarelle, cours d'aquarelle, p. 105.
Appareil excréteur du solenophorus megalocéphalus, p. 44. — de nutrition des espèces parasites phanérogames, p. 219. — propre à maintenir à une hauteur constante le point lumineux obtenu avec les bougies Jablochkkoff, p. 250. — pour l'étude des mouvements vibratoires des cordes, p. 268. — Existence d'un appareil préhenseur, ou complémentaire d'adhérence dans les plantes parasites, p. 347. — pour recueillir sur le mercure les gaz qu'il serait dangereux ou incommode de respirer, p. 408
Arbres, leur abatage au moyen de machines mues par la vapeur, p. 26.
Arches de pont réalisant le maximum de stabilité, p. 169.
Arithmétique automatique, p. 148.
Ascension au pic du Midi, p. 232.
Aurores boréales, leur influence sur la scintillation des étoiles et de leur manifestation pendant les soirées du 5 avril 1870 et du 1er juin 1878, à Bruxelles, p. 112.

B

Balnéation, méthode économique mise en usage au 69e régiment d'infanterie, p. 128.
Ballon captif, p. 602.
Banane, sa composition; essais d'utilisation de ce fruit, p. 260.
Barbe de capucin, p. 561.
Benzine, action physiologique de la benzine, p. 648
Betterave, nouveaux essais de culture, p. 31.
Bibliothèque des merveilles, p. 11.
Bière, recherches sur la levûre de bière, p. 352.

Digitized by Google

Bois, puissance de l'absorption de l'eau par les bois, p. 103.
Borax, innocuité du borax, employé dans la conservation des viandes, p. 131. — Dangers de l'emploi du borax en poudre pour la conservation de la viande, p. 197.
Botanique, dictionnaire de M. Baillon, p. 270.
Boutures placentaires, p. 70.
Brûleur et chalumeau électrique, p. 542.
Bureau de pesage et de mesurage; règlements, p. 693.

C

Câbles électriques, p. 654.
Cadrans et pendules lumineux, p. 602.
Caféiers, leur destruction par des parasites, p. 354.
Calao-rhinocéros, p. 182.
Calcul automatique, p 175.
Canot préhistorique, p. 557.
Caractères typographiques, p. 445.
Carbures pyrogénés du pétrole américain, p. 439.
Cartes ethnographiques de la Turquie d'Europe, p. 76.
Carte géologique d'Espagne, p. 615.
Cartes, mémoire sur les projections des cartes géographiques, p. 706.
Casier météorologique ou indicateur agricole du temps, p. 13.
Centre nerveux, nouvelles doctrines professées sur ce sujet, p. 190.
Cervidés, révision critique de la famille naturelle des cervidés, p 74.
Chaleur, foyer de la chaleur produite par les chocs moléculaires, p. 686. — sa diffusion par les feuilles, p. 103. — dégagée par le passage de l'électricité dans les gaz raréfiés, p. 433.
Chambre claire, p. 627. — noire, sans laboratoire, p. 117.
Châtaignier, maladies de cet arbre, p. 130.
Chauffage des wagons, système Mousseron, p 234.
Chemin de fer de Java dans l'intérieur de la Palestine, p. 690.
Chien du mousse, p. 603.
Chloral, son effet dans un cas de névralgie faciale, p. 9.
Chloroforme, son action sur la respiration et la circulation, p. 75.
Chlorophylle, origine de ses granules, p. 72. — sa fonction avec les planaires vertes, p. 132.
Chromate de baryte cristallisé, sa production, p. 438.
Chrome, inertie des dérivés du chrome comparée à l'action du vanadium sur les sels d'aniline, en présence des chlorates, dans l'impression au noir d'aniline, p. 493. — Nouveau procédé de préparation du chrome métallique, p. 263.
Ciel en 1879, p. 243.
Civilisation au XIXe siècle, p. 2.
Cobaltocyanure de potassium, sa préparation, ainsi que celle de quelques dérivés, p. 43.
Coefficient, détermination du coefficient d'élasticité des différents corps et de leur limite d'élasticité, p. 393,417.
Coke, ses applications aux usages domestiques et industriels, p. 92.
Comètes, théorie des perturbations, p. 42. — Une cause probable de la formation des queues des comètes, p. 389.
Comète. Note sur la perturbation subie par la comète périodique de Brorsen en 1842, sous l'influence de la planète Jupiter, p. 469. — Observations de la comète périodique de Brorsen, p. 596.
Compteurs indiquant la vitesse relative des organes mécaniques, p. 566.
Conférences astronomiques, p. 645.
Consommation du vin et de l'alcool en France, p, 223.
Consoude rugueuse du Caucase, p. 109,
Contagion de la peste, p. 436.
Couleurs, leur classification et moyens de reproduire les apparences colorées, par trois clichés photographiques, p. 253.
Crâniologie de la race papoue, p. 39.
Crayon électrique, p. 8.
Créosote employée dans la phtisie, p. 487.
Creuset et briques réfractaires, p. 151.
Crise agricole, p. 658.
Cristal, divers spécimens présentés par M. Monnot, à l'Académie des sciences, p. 174.
Cristallogénie, notes de M. Lecoq de Boisbaudran, p. 595.
Cristaux idiocyclophanes, p. 291.
Crues, les crues de la Seine, p. 637.
Culture, nouveaux essais de culture de la betterave, p. 31.
Curage des cours d'eau, p. 397.
Cyanosulfite de potassium, p. 597.

D

Décorticage des vignes phylloxerées, p.504.
Deltas, leur formation, p. 499.
Densité, maximum de densité de l'eau distillée et de l'eau de mer, p. 430.
Dents, leur replantation et transplantation, p. 185.
Diamètres du soleil et de Mercure, déduits du passage du 6 mai 1878, p. 200.
Digestion, recherches sur la digestion chez les mollusques céphalopodes, p. 482. — des albuminoïdes chez quelques invertébrés, p. 104.
Diphtérie. Sur diverses épizooties de diph-

Digitized by Google

térie des oiseaux de basse-cour, observées à Marseille, et sur les relations possibles de cette maladie avec la diphtérie de l'espèce humaine) p. 492.
Diplographe, ce qu'il est, p. 87.
Dyssenterie, sa suppression par l'ébullition de l'eau, p. 674.

E

Eau, emploi de l'eau chaude pour le traitement des meurtrissures, p. 11. — Puissance de l'absorption de l'eau par les bois, p. 103.
Écailles des poissons osseux, p. 440.
Éclairage, essais nouveaux d'éclairage public à Paris, p. 321. — électrique, p. 443.
Éclipse du 29 juillet, et les planètes intramercurielles, p. 154.
Éclipses, observations des éclipses des satellites de Jupiter, faites à l'observatoire de Toulouse 1878, p. 436.
Écoles publiques en France, en Angleterre, en Hollande et en Suisse, p. 659.
Électricité, phénomène nouveau d'électricité statique, p. 42. — Électricité atmosphérique, son influence sur la fructification des végétaux, p. 102. — Explication des phénomènes de charge-galvanique, d'après la théorie unitaire de la nature de l'électricité, p. 297. — dégagée au contact des métaux et des liquides, p. 432.
Éléments météorologiques. Note sur quatre époques singulières de la marche annuelle des éléments météorologiques, p. 43.
Embrayeur électrique à bord des navires, p. 259.
Énergie, nouvelle application de l'énergie potentielle des surfaces liquides, p. 333.
Engrais artificiels de M. Coquerel, p. 281.
Équations, détermination des racines imaginaires des équations algébriques, p. 42.
Eruption de boue, p. 153.
Ether, son action sur la respiration et la circulation, p. 75. — Les buveurs d'éther, p. 135. — méthylformique, note sur sa préparation, p. 264. — Son emploi simultané avec l'huile de foie de morue, p. 269.
Éthylamines, leur séparation, p. 130.
Étoiles, recherches sur les variations de la scintillation des étoiles, selon l'état de l'atmosphère, p. 338.
Étrennes, p. 136.
Explosion de feu grisou à bord d'un bateau charbonnier, p. 7. — des matières fusantes, p. 38.
Exposition universelle, médailles d'or, suite, p. 530.
Extracteur de M. Bazin, p. 100.

F

Fécondation artificielle, p. 465.
Fermentation de la cellulose, p. 306.
Fermentation alcoolique, p. 552.
Feuilles. Formation des feuilles et ordre d'apparition de leurs premiers vaisseaux chez les graminées, p. 39.
Figures magnétiques pour la démonstration des relations électro-dynamiques, p. 390.
Foie. Recherches sur le foie des mollusques céphalopodes, p. 606.
Fourmis. Leurs mœurs, p. 457.
Frein hydraulique, p. 436.
Frein à vide automatique, p. 613.
Fuchsine. Moyen simple de la reconnaître dans les vins, p. 230.

G

Gaz. Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées, p. 396. — Recherches sur la compressibilité des gaz, p. 172.
Générateurs inexplosibles Belleville et Ce. — Comparaison entre les générateurs Belleville modèle 1877 et les générateurs Root modifiés par M. de Naayer, p. 700.
Géographie. Notes de M. de Lesseps, p. 595.
Géologie de l'île de Chypre, p. 583. — Traité de géologie, de Credner, traduit par R. Moniez, p. 274.
Glycide. Note de M. Hanriot, p. 439.
Goutte. Son traitement, p. 226.
Gravivolumètre. Inventé par M. Houzeau, p. 688.
Gravure photographique, p. 182.
Greffe animale. Dans ses applications à la thérapeutique de certaines lésions de l'appareil dentaire, p. 131. — dentaire, p. 130.
Grenadier. Ecorce de tige de grenadier employée avec succès contre le tænia inerme, p. 695.
Grenat. Recherches sur l'action physiologique du grenat ou résidu de la fabrication de la fuchsine, p. 496.
Guerre. Ses horreurs, p. 690.

H

Habitations lacustres, p. 485.
Héliomètre. Invention des diverses dispositions de cet instrument, p. 308.
Hémocyanine. Substance nouvelle du sang de poulpe, p. 491.

Digitized by Google

Hernies. Leur guérison radicale, p. 10.
Horloges publiques, p. 693.
Houille. Sa constitution, p. 551.
Houillères du Japon, p. 8.
Huitres vertes. Leur coloration frauduleuse, moyen de la reconnaitre, p. 228.
Hydrate de chloral. Sa dissociation. Nouvelle méthode, 351.
Hydracides. Formation des éthers d'hydracides dans l'état gazeux, p. 171.
Hydro-électricité. Résultats analytiques, p. 201. — Résultats expérimentaux, p. 349.
Hydrogène silicié. Sa liquefaction, p. 731.
Hydromagnétisme. Résultats analytiques, p. 201. — Résultats expérimentaux, p. 349.

I

Illumination des lignes de pression moléculaire et sur la trajectoire des molécules, p. 262. — des lignes de pression moléculaire et de la trajectoire des molécules, p. 209. — tersoinale ou par la peinte, p. 665.— Mémoire de M. Piazzi Smyth, p 716.
Immigration et émigration, p. 689.
Induction. Effets d'induction à travers les circuits téléphoniques, p. 256.
Infusoires. Nouvelle méthode pour les conserver, p. 482.
Ingénieurs. Création d'un corps auxiliaire d'ingénieurs de l'Etat, p. 177. — Création du corps d'ingénieurs auxiliaires des ponts et chaussées, p. 224.
Intensité lumineuse. Son action sur les phénomènes héliotropiques, p. 71.
Intoxication. Deux cas causés par l'iodoforme, p. 315.
Iodoforme. Deux cas d'intoxication, p. 315.
Iodures des stannpropyles, p. 684.
Isoméries, dans la série du propylène, p 630.
Isopode gigantesque des grandes profondeurs de la mer, p. 126.

L

Lacs. Profondeur des lacs d'Europe, p. 321.
Lait. Sa conservation, p. 198. — Nouveau procédé pour l'éprouver, p 231.
Lampe électrique de M. Ducretet, p. 123. — Perfectionnements apportés à la lampe électrique de Harrison par M. E. Ducretet, p. 381. — A contact imparfait, p. 463.
Lamproie. Ganglions spiraux et moelle dorsale de la lamproie, p. 74.
Latex. Note de M. E. Faivre, p. 436.
Lecture. Conseils de M. Javel sur la manière de lire sans se fatiguer, p. 192.
Lemme, p. 447.
Lettre du Dr Fournié au Dr Sales-Girons, p. 95.
Levûre. Recherches sur la levûre de bière.
Limon. Origine du limon de la Marne, p. 386.
Locomobile à lumière électrique, p. 614.
Locomotive à eau chaude, p. 448.
Lois des réactions chimiques, p. 390.
Loi de la persistance des impressions dans l'œil, p. 461.
Lumière. Son action sur la végétation, p. 233. — Quantité de lumière perdue pour la mise en activité de l'appareil visuel, et ses variations dans différentes conditions, p. 264.— Verte et phosphorescente du choc moléculaire, 350. — Polarisée circulairement. Sa propagation inégale dans les corps soumis à l'action du magnétisme, p. 396. — Electrique, essai à la salle de lecture du British Museum, p. 486, 689. — Expériences de lumière électrique, p. 603. — Analyse quantitative de la lumière blanche, p. 650.
Lunette. Perfectionnement de la lunette méridienne, p. 325.

M

Machines à vapeur pour abattre les arbres, p. 26.
Machine véritable à moissonner, donnant satisfaction aux besoins de l'agriculture européenne, p. 322.
Magnésie, deux échantillons de cristaux naturels de sulfate de magnésie, de dimension remarquable, p. 491.
Maïs : extrait de stigmates de maïs dans les maladies de la vessie, p. 49.
Mars, ses satellites, p. 583. — Remarques de M. Becker sur les satellites de Mars, p. 713.
Maté, recherches sur son action physiologique, p. 132.
Matière, définition, p. 310.
Mercure, son passage devant le soleil, p. 560.
Merle; note sur une nouvelle espèce de merle bronzé, p. 147.
Météore, chute d'un météore dans le Michigan, p. 90.
Météorite tombée, le 14 juillet 1815, dans la commune du Tailleul (Manche), p. 543.
Méthode antiseptique, valeur comparative entre l'acide phénique et l'alcool, p. 589.
Miel, analyse d'un miel d'Ethiopie, p. 493.
Minéral nouveau, p. 558.

Digitized by Google

Mnémotechnie ou mémoire de tous, p. 424, 557.
Molécules, expériences sur les mouvements des molécules liquides des ondes courantes, considérées dans leur mode d'action sur la marche des navires, p. 40.
Mort originale, p. 133. — terrible, p. 153.
Moteur à air chaud, p. 166.
Moulins portatifs, p. 167.
Muséum d'histoire naturelle, sa réorganisation, p. 359.
Musée astronomique à l'Observatoire de Paris, p. 691.
Musique de la couleur et du mouvement, p. 50.

N

Natalité, statistique établie en France, p. 317.
Navire express de M. Bazin, p. 100.
Nébuleuses doubles en mouvement, p. 129.
Nectaires, étude anatomique et physiologique, p. 600.
Neiges pendant l'hiver 1869, p. 91.
Nickel : existence et conditions de formation de l'oxyde de nickel, p. 492.
Nitrates qui se rencontrent dans les betteraves et quelques autres racines, p. 618.
Niveau, détermination des variations de niveau d'une surface liquide, p. 618.
Nivellement général de la France, p. 134.

O

Observations géologiques sur les îles Majorque et Minorque, p. 132.
Observations : résultats des observations solaires faites pendant le troisième trimestre 1878.
Observatoire, fondation d'un grand observatoire populaire, p. 608. — de Menton, p. 645. — de Paris, création d'un musée astronomique, p. 691.
Œil, sensibilité de l'œil à l'action de la lumière colorée, plus ou moins additionnée de lumière blanche, et sur la photométrie des couleurs, p. 496.
Oiseaux : guerre aux petits oiseaux, p. 398.
Ondulations de l'étincelle électrique, p. 241.
Oscillations : vitesse de transmission des oscillations terrestres, p. 82.
Ossification sous-périostique, et particulièrement sur le mécanisme de la formation des systèmes de Havers dans l'os périostique, p. 606.
Ouragan déchaîné sur la Suisse le 20 février 1879, p. 483.
Outremers, formation des outremers organiques, p. 129.
Oxyde de carbone, recherches physiologiques de l'oxyde de carbone dans les produits de la combustion du gaz d'éclairage, p. 401.
Oxygène, son influence sur la fermentation alcoolique par la levûre de bière, 266.
Ozone, recherches sur l'ozone et sur l'effluve électrique, p. 170.

P

Pain de gluten, p. 646.
Papier, nouvel emploi, p. 657.
Panaris, son traitement, p. 399.
Pansements antiseptiques, p. 665.
Parallélisme des axes de rotation, p. 127
Paralysie diphtérique ; note sur le traitement de cette affection morbide, p. 696.
Patinage sur la glace artificielle, p. 558.
Péronospora : recherches sur le péronospora gangliiformis des laitues, p. 482.
Pétrole, son emploi pour le graissage, p. 200.
Pendules de Foucault et de Tobin ; note de M. L. G. Barbour, p. 111.
Peste, mesures prises par l'intendance sanitaire de Marseille, p. 394.
Phanérogames, appareil spécial de nutrition des espèces parasites phanérogames, p. 219.
Phare télégraphique, p. 180.
Pharmacies : un pharmacien malheureux, p. 316.
Phénomènes électrodynamiques, et en particulier sur l'induction, p. 202.
Philosophie, ses malheurs, p. 370.
Phtisie pulmonaire, p. 139, 355.
Phonéidoscope, p. 475.
Phosphate, procédé d'enrichissement des phosphates à gangue carbonatée, p. 494.
Phosphorescence des viandes, p. 507 et 508.
Photographie solaire, p. 372. — directe des protubérances solaires sous l'emploi du spectroscope, p. 437. — sur bois, p. 611.
Phylloxera à Panama, p. 174. — 502.
Pic du Midi, ascension, p. 232.
Pile, perfectionnement à la pile Bunsen, p. 311.
Pirouettes complémentaires, p. 684.
Planètes, leur aplatissement, p. 324. — intra-mercurielles ; note sur Vulcain et Pluton, p. 220.
Planète découverte à l'observatoire de Marseille, p. 480.
Planètes, moyen de les reconnaître, p. 652.
Platine, radiation du platine incandescent, p. 262.
Pluie, sa diminution à New-York, p. 181.
Plume, nouvelle plume à étincelle électrique, p. 621.

Digitized by Google

Poinçonneuse-cisailleuse, invention de M. H. Lefebvre, p. 197.
Poissons nouveaux ou peu connus, p. 74.
Poissons électriques, nouvelles recherches, caractères de la décharge du gymnote, effets d'une décharge de torpille dans un téléphone, p. 393.
Polarisation voltamétrique, p. 241.
Pompéi, recherches chimiques sur une matière filamerteuse trouvée dans les fouilles de Pompéi, p. 638.
Porc d'Amérique, p. 354.
Potasse, réduction du chlorate, 275.
Potassium, préparation du cobaltocyanure de potassium et de quelques dérivés, p. 43.
Poulain de race, p. 645.
Poule, nouvelles recherches sur la suspension des phénomènes de la vie de la poule, p. 44.
Poux : destruction des poux du bétail, p. 703.
Presse continue Piéron, p. 103.
Prix décernés par l'Académie des sciences, p. 513.
Problème, le célèbre problème de d'Alembert, p. 53.
Profession de foi, p. 133.
Projection des ombres moléculaires, p. 437. — Mémoire sur les projections des cartes géographiques, p. 706.
Pyramide (la Grande) et dernières mesures de la parallaxe solaire, ou de la distance de la terre au soleil, p. 205.

R

Race Durham, p. 704.
Radiation du platine incandescent, p. 262.
Raies métalliques, leur renversement, p. 79.
Raies spectrales, leur déplacement dû au mouvement de rotation du soleil, p. 261.
Rayonnement calorique des corps à des températures élevées, p. 409.
Réclamation de priorité faite par M. Reynier au sujet de la lampe électrique présentée par M. Ducretet, p. 127.
Récompense bien méritée, p. 442.
Rectifications, p. 587.
Redoutable : essais du *Redoutable*, p. 266.
Refuge, maison de refuge ouverte par l'œuvre de l'hospitalité à Paris, p. 311.
Religieuses Hospitalières et surveillantes laïques, p. 689.
Rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière sous l'influence de la terre, p. 42.
Rubiacées, maladie nouvelle qui fait périr les rubiacées des serres chaudes, p. 605.

S

Sahara, observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental, p. 347.
Saïgas, leur existence en France à l'âge du renne. p. 490.
Sang, essais respectroscopiques du sang dans le corps humain, p. 607.
Sarracenia purpurea, principes qui lui donnent ses propriétés thérapeutiques, p. 490.
Saumon américain, p. 267.
Sauterelle, leur invasion en Algérie, p. 309.
Satellites de Mars, p. 583.
Scandium, élément nouveau, p. 517.
Science pour tous, p. 328.
Séléniures de plomb et de cuivre de la Cordillères des Andes, p. 440.
Sequoia, âge réel des vieux sequoia de Californie, p. 699.
Serpents, leur venin, p. 132.
Service médical de nuit, p. 208.
Sève, observations sur une pluie de sève, p. 491.
Signaux télégraphiques, p, 265. — lumineux, p. 557.
Silicate alcalin, décomposition à la température ordinaire par un sel d'alumine, p. 99.
Société scientifique de Bruxelles, p. 265. — des ménagères, p. 447.
Soleil, sa température, p. 430. — Taches du soleil et la peste, p. 442. — Note sur sa nature physique, p. 608.
Sons, nouvelle manière de produire des sons, p. 633.
Souscription pour l'établissement d'un observatoire météorologique au mont Ventoux, p. 353.
Spectres d'absorption, p. 431. — Influence des différentes couleurs du spectre sur le développement des anneaux, p. 495.
Spectroscope, note sur l'instrument de ce nom inventé par M. Thollon, p. 199.
Splendeurs de la Foi, p. 45, 622.
Substances pharmaceutiques, danger que peut présenter l'emploi de substances pharmaceutiques impures, p. 97.
Sucre, dosage du sucre dans le sang, p. 697.—Origine du sucre de lait, p. 619.
Suie, son emploi en agriculture, p. 406.
Sulfocyanate d'ammonium, son action sur l'acétone monochlorée, p. 481.
Surface liquide, procédé pour mesurer avec précision les variations de niveau d'une surface liquide, p. 41.
Symbole, recherches sur le symbole φ, p. 527.
Système métrique, son extension dans les divers Etats civilisés, p. 308.

Digitized by Google

Tabac, influence de l'habitude du tabac sur l'action thérapeutique des médicaments, p. 142.
Tatou, enveloppes fœtales, p. 479.
Télégraphe de Gros, p. 565. — souterrain, p. 604.
Télemachon, nouvel appareil désigné sous ce nom, p. 89.
Téléphone, nouveau téléphone Bell parlant à haute voix, p. 263.—Théorie de l'abbé Laborde, p. 596. — Théorie du téléphone, p. 642.
Température du soleil, p. 430.—Distribution des températures dans l'univers, p. 413.
Terrains tertiaires de Bretagne, p. 528.
Tempête sur le lac de Genève, p. 153.
Tibre, son endiguement à Rome, p. 596.
Tœnia, sa guérison par l'emploi de l'écorce de tige de grenadier, p. 695.
Topinambour dans le Sud-Ouest, p. 109.
Tragopogon, recherches sur la formation du latex et des laticifères, pendant l'évolution germinative, chez l'embryon du tragopogon porrifolius, p. 348.
Trichodonopsis paradoxa, p. 104.
Triméthylamine, son action sur le sulfure de carbone, p. 44.
Truffes et phylloxera, p. 180.
Tunnel de Saint-Gothard, p. 310.
Turquie d'Europe, cartes ethnographiques, p. 76.
Tuyaux, résonnance, p. 80.
Types crâniens primitifs, p. 191.

U

Urée, recherches sur l'urée des reins et du liquide qui s'écoule du canal thoracique pendant la digestion, p. 528.
Utricules des colonies de Nostoc, dans l'intérieur de Blasia, p. 73.

V

Vanille, p. 557.
Ventouses, nouvelle méthode expérimentale pour les appliquer, p. 695.
Ver à soie, sa conservation dans des milieux différents de l'air, p. 320.
Verglas, ses effets dans le canton de Sézanne (Marne), p. 403).—Théorie, p. 483. — Observations de verglas analogues à celui de janvier 1879, p. 637.
Vibrations moléculaires dans les métaux magnétiques pendant le passage des courants ondulatoires dans ces métaux, p. 596. — leur amortissement, p. 199.
Vignes, décorticage des vignes phyloxerées, p. 504.
Vin, changements qu'il éprouve pendant sa conservation, p. 594. — de Saint-Raphaël, p. 649.
Vino-colorimètre, p. 507.
Voltamètre sonore, p. 390.

W

Wagons, leur chauffage par le système Mousseron, p. 234.

Y

Ytterbine, terre nouvelle de M. Marignac, p. 597.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Saint Denis. — Imprimerie Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

LES MONDES

Avis — Nous prions, encore une fois, nos chers abonnés de vouloir bien renouveler bientôt leur souscription. Le meilleur mode de réabonnement est un mandat, que l'administration des postes de tous les pays délivre sans trop de frais. — F. M.

INVENTAIRE SOCIAL DE FIN D'ANNÉE.

La civilisation au XIX^e^ siècle. — *Dernières pages écrites des Splendeurs de la Foi.* — J'avais en vue implicitement mes *Splendeurs de la Foi* quand, dans la préface de la première édition de ma *Télégraphie électrique*, je laissais échapper de mon âme et de ma plume ce cri de terreur qui devait retentir ici.

J'étais, en septembre 1845, sur le pont de Londres, centre et point culminant de la civilisation matérielle la plus avancée qui fut jamais. Mon imagination était vivement exaltée par le spectacle, unique au monde, de ces centaines de bateaux à vapeur qui fendaient avec une vitesse excessive les eaux du grand fleuve ! de ces locomotives qui partaient en mugissant pour dévorer l'espace ! de ces fils métalliques envahis par la foudre, et qui jetaient vers tous les points de l'horizon des messages prompts comme l'éclair ! de ces mille vomitoires plus élevés que les obélisques du vieux monde, et qui laissaient retomber sur l'immense cité les flots de leur fumée lugubre !

Mais mon intelligence était plus éclairée que jamais des lumières de la foi !

Mais mon cœur vibrait mieux que jamais à l'unisson des inspirations consolantes et éminemment humanitaires de la religion chrétienne et catholique !

Mais je comprenais mieux que je ne l'avais compris jusqu'alors cet enseignement céleste ; Gloire à Dieu ! Paix aux hommes de bonne volonté ! Le règne de Dieu peut seul amener sur la terre le règne de la justice et du bonheur ! La seule vraie liberté est celle des enfants de Dieu et des frères de Jésus-Christ !

Et voici le sentiment qui m'agitait :

Plus encore par l'invention de la télégraphie électrique que par l'emploi de la vapeur, l'homme est devenu géant. Or, les saintes

Digitized by Google

Écritures nous racontent qu'il le fut déjà dans les temps primitifs. Oui, il y eut autrefois une race de géants, et leur histoire lamentable pourra, si nous n'y prenons garde, redevenir la nôtre. L'enfant de Dieu trouva belles les filles de la terre! Un fol amour déprava tout à coup son cœur, et obscurcit sa raison. L'esprit arriva tristement à s'identifier avec la chair. Cette union insensée et criminelle produisit les géants.

Et, en effet, quand le génie de l'homme concentre toute son activité, toute son énergie sur la matière, quand il l'anime en quelque sorte de son souffle de vie divine, il devient comme un géant! Mais alors aussi, dans l'ivresse de son triomphe, il se croit Dieu; il n'élève plus ses regards vers le ciel; il se replie sur lui-même; il s'incarne de plus en plus dans la matière, dont la masse finit en quelque sorte par l'absorber. Et bientôt commence une réaction affreuse! La matière, devenue reine, énerve et subjugue son roi! Asservi, abruti par les sens, l'esprit perd tout son élan! La science s'éteint! L'industrie meurt! Et la barbarie recommence!

Est-ce que, en effet, la civilisation du XIX^e^ siècle, matériellement parlant, si elle n'est pas la barbarie, ne touche pas de près à la barbarie? Est-ce que, dans une gare de chemin de fer, la locomotive avec son fanal rouge de sang, son foyer incandescent, les torrents de vapeur qu'elle jette en sifflant, ou plutôt en mugissant et en rugissant, n'est pas la barbarie? Est-ce que ces longs trains de wagons, rapides comme l'éclair, qu'un déraillement imprévu ou calculé jette quelquefois violemment broyés les uns sur les autres, ou que la rupture d'un pont précipite dans le gouffre, ne sont pas la barbarie? Est-ce qu'il n'est pas barbare ce convoi de la malle-poste de Londres ou de la malle-poste des Indes qui, en passant, vous donne le vertige et fait pénétrer la terreur jusqu'à la moelle de vos os? Peut-on, sans une barbarie excessive, condamner des milliers d'employés: mécaniciens, chauffeurs, gardes-freins, conducteurs, à rester trois jours et trois nuits debout sur la locomotive ou sur l'impériale des wagons, toujours inquiets, toujours tremblants, toujours écrasés par le poids d'une responsabilité terrible? N'est-ce pas se faire barbare que de maintenir les gares ouvertes, les jours de dimanches et de fêtes, à tous les convois de voyageurs et de marchandises, à tous les trains de grande et de petite vitesse, sans interrompre jamais les services de nuit, qui imposent à tant d'ouvriers mal rétribués de si longues et de si pénibles veilles? Est-ce qu'ils ne sont pas barbares les interminables tunnels de douze à quinze kilomètres de longueur, creusés à force de bras, de temps et d'argent, à travers les flancs des Alpes,

Digitized by Google

et qui peuvent devenir à chaque instant le tombeau des trains qui s'y engagent ?

Est-ce qu'ils ne sont pas barbares ces immenses paquebots gorgés de voyageurs, au nombre quelquefois de quinze ou seize cents, condamnés à franchir l'Océan à travers les brumes les plus épaisses, assaillis par les ouragans les plus violents, escortés de blocs énormes de glace, au risque d'aller se briser contre les rochers ou de s'effondrer les uns les autres dans des collisions épouvantables ? Barbares ces monitors, ces vaisseaux cuirassés, vrais monstres marins, avec leur armure de fer de 35 à 40 centimètres d'épaisseur, leurs tourelles bardées d'acier, leurs canons de cent à deux cents tonnes, leur centre de gravité si haut, leur instabilité si grande, qu'il suffit du léger abordage d'un compagnon de route pour les faire tomber au plus profond des mers avec leurs armées de matelots et de soldats ! Barbares ces cuirasses de cinquante, soixante, soixante-dix, quatre-vingts centimètres d'épaisseur qui insultent aux boulets des canons de quatre-vingts, cent, cent-vingt tonnes ! Oui, barbare, archibarbare la lutte acharnée et sans fin du boulet qui veut percer la cuirasse et de la cuirasse qui défie le boulet : lutte qui a fait dire à un grand poëte : « Quand on aura trouvé des cuirasses capables d'arrêter tous les boulets, on fabriquera des boulets capables de traverser toutes les cuirasses ! »

Barbares ces colossales industries du verre, du fer et de la houille avec leurs immenses coulées de fonte enflammée, qu'on dirait un torrent de lave en fureur ! Barbares ces blocs énormes de fer incandescent qui brûlent les hommes qui les traînent, et les jettent en pâture aux laminoirs et aux marteaux ! Barbares ces marteaux-pilons qui façonnent des arbres de fer gros comme le corps d'un homme ! (La masse active du marteau-pilon exposé par le Creusot au Champ de Mars pesait quatre-vingts tonnes, quatre-vingt mille kilogrammes ! La hauteur de chute du pilon était de cinq mètres ; cette hauteur de chute, multipliée par le poids de 80,000 kilogrammes, donne un travail de quatre cent mille kilogrammètres !) Barbares ces flots de grosses étincelles qui jettent partout l'incendie ! Barbares ces plaines autrefois verdoyantes, aujourd'hui nues et ravagées en tous sens, dépouillées de leur minerai de fer et de charbon, toutes parsemées de feux lugubres, couvertes de nuages sinistres et d'une fumée blâfarde ! Barbares les puits de quatre mille mètres de profondeur, vers lesquels rayonnent de vastes et longues galeries souterraines, périodiquement envahies par le grisou, agent cruel d'explosions formidables

Digitized by Google

qui surviennent au moment le plus inattendu, et foudroient toute une population de braves ouvriers, la plupart chargés du soin d'une famille nombreuse! Barbares ces machines à vapeur de plus en plus monstrueuses des usines, des vaisseaux et des paquebots! La machine du Creusot, exposée au Champ de Mars, atteignait le chiffre fabuleux de 8,000 chevaux-vapeur, 40,000 chevaux vivants, 200,000 hommes.

Barbares, barbares les exigences et les entraînements de la civilisation qui font les villes de plus en plus immenses. Qui n'a senti qu'il était perdu, anéanti, dépouillé de sa personnalité, errant, désolé comme l'homme qui a perdu son reflet ou son ombre à travers ces omnibus, ces tramways, ces voitures de places ou autres véhicules de tout genre qui sillonnent maintenant les rues de nos grandes cités? On ne peut plus aujourd'hui s'élancer d'un trottoir à l'autre, dans certains quartiers de Paris, sans courir risque de la vie. Il a fallu créer des refuges; bientôt il faudra établir des passerelles. Un journal parisien stigmatise cette barbarie en ces termes fort spirituels : « Au coin des rues les plus fréquentées, telles que les rues Montmartre, Richelieu, etc., il est d'usage que les gardiens de la paix fassent passer, en alternant, une FOURNÉE de piétons et une FOURNÉE de voitures. Mais il arrive quelquefois que les agents oublient complétement l'infanterie, de sorte que celle-ci ne peut déboucher que quand le défilé de la cavalerie est complétement terminé, ce qui est fort peu agréable pour les malheureux fantassins. »

Barbares ces admirables boulevards qui faisaient les délices des Parisiens et des étrangers, où l'on errait, où l'on respirait à l'aise, mais aujourd'hui encombrés à l'excès et sillonnés par plusieurs lignes de tramways dont les trompes assourdissantes sonnent comme un glas perpétuel!

Barbares ces ÉGOUTS COLLECTEURS où coule un fleuve noir d'immondices, sur lequel flottent des barques plus sinistres que la barque de Caron, sur lesquelles cependant se pressent les rois, les nobles, les savants, les dames du grand monde! Barbares ces pompes monstrueuses qui engurgitent ce fleuve de boue pour le verser sur les campagnes riantes, et qui vomissent à chaque moment de nombreux cadavres d'animaux, et, hélas, des corps d'enfants immolés au Moloch du jour, à l'égoïsme de sang-froid!

Barbares ces gares de chemins de fer de la banlieue dans lesquelles des milliers d'hommes, de femmes, d'enfants, attendent, entassés, le signal de la délivrance. Tous frémissent de joie en

Digitized by Google

entendant le sifflet de la locomotive! Mais cette joie fait place au désespoir, quand il est constaté que le train regorge de voyageurs!

Barbares ces queues interminables condamnées à attendre par la pluie, la glace ou la neige, qu'on ouvre les guichets des théâtres, des salles de concerts ou des autres assemblées publiques!

Plus barbares encore étaient ces longues files d'êtres humains se pressant à la fin du siége autour des bureaux de distribution pour obtenir, après une demi-heure ou une heure d'attente, quelques bouchées de pain et de viande!

Barbares ces magasins immenses du Louvre, de la Belle-Jardinière, du Pont-Neuf, du Bon-Marché, etc., où l'on se bouscule, où l'on fait des poses interminables, etc., etc., et qui ont déterminé la fermeture d'une multitude de petites industries qui faisaient vivre honorablement leurs paisibles possesseurs!

Barbares ces hôtels continentaux où l'ordre est dans la fusion et la confusion!

Barbares, barbares ces grands cafés transformés en cités permanentes, où l'on vit en quelque sorte le jour et une partie des nuits, toujours parlant, toujours fumant, toujours buvant!

Barbares les restaurants où dînent ahuris, éblouis, assourdis, des milliers de convives!

Barbare cette Bourse affolée, où les cris tumultueux d'achat et de vente, à la hausse et à la baisse, se croisent sauvages en tous sens, et dans laquelle s'engloutissent tant de fortunes!

Barbares ces banques nationales auxquelles un seul escroc peut soustraire des vingtaines de millions sans qu'elles s'en aperçoivent, ou sans qu'elles osent s'en plaindre!

Barbare cet entraînement irrésistible qui arrache les habitants des campagnes à leurs tranquilles chaumières, et les entraîne dans les villes pour les entasser dans les ateliers, dans les usines, dans les chantiers, dans les égouts!

Oui, barbare, barbare cette civilisation excessive, insensée! Le vieux Boileau trouvait déjà barbare le Paris de son temps : il fuirait, épouvanté, le Paris du XIX^e^ siècle.

Mais toutes les barbaries que nous n'avons fait qu'esquisser sont des barbaries matérielles, nécessités fatales des temps, conséquences forcées du progrès, inspirées, réalisées par l'esprit d'invention, par des œuvres de génie qui font le plus grand honneur à l'humanité. Elles sont barbares, extravagantes, mais elles sont bonnes en elles-mêmes. Or, il est d'autres barbaries morales,

Digitized by Google

nécessités aussi des temps, qui ne sont pas essentiellement mauvaises et qui n'en sont pas moins désastreuses.

Par exemple, barbares moralement les armées permanentes, le service militaire universel qui arrache, et pour cinq longues années, au foyer domestique, l'élite des populations et la condamne au casernement, à la vie de garnison, avec leurs conséquences homicides. Oui, barbares ces lois draconiennes qui condamnent cinq cent mille hommes jeunes et vigoureux, arrachés pour la plupart à l'agriculture, la plus féconde, la plus salubre, la plus morale de nos industries, non pas au célibat seulement, mais au libertinage! Attentat matériel contre Dieu et contre l'humanité!

Plus barbare encore cet entraînement de notre jeunesse vers les fonctions salariées de la centralisation et de la bureaucratie. C'est à qui désertera son village natif. C'est à qui abandonnera les petites villes, dégoûté du commerce de détail monotone, mais honnête, lequel créerait une existence modeste. Non, il faut courir vers les chefs-lieux de préfecture et de sous-préfecture ou vers la grande capitale, et vivre étiolé au sein des bureaux, dans la demi-oisiveté d'une vie malsaine. Et, ces sangsues de l'État, comme tous les êtres parasites, sont ses ennemis intimes, et non pas seulement ses serviteurs les plus inutiles.

Plus désolantes encore sont d'autres barbaries qui font la honte de la société moderne en général, de la société française en particulier : ce sont celles que j'ai désignées du nom de *péchés de sang-froid :* le travail du dimanche, qui fait les nations athées; le repos du lundi, qui fait la tristesse et la ruine des familles; l'oubli volontaire des préceptes de l'Église, de l'abstinence et du jeûne, préceptes cependant très-hygiéniques et de bonne économie publique; le bénéfice illicite sur le prix d'achat et de vente au préjudice du maître, indélicatesse raffinée qui étouffe dans l'âme des serviteurs tout sentiment d'honnêteté; l'altération des poids et des mesures; les falsifications et les sophistications de toutes les denrées alimentaires et autres crimes semblables de lèse-humanité. Enfin, et par-dessus tout, la violation des lois qui doivent présider à l'union de l'homme et de la femme, crime monstrueux, lutte abominable du calcul athée contre la religion, la raison, la nature et même la passion : source désastreuse d'une infinité de maux, chancre dévorant attaché au cœur de notre France, et préparant activement sa décadence.

Il est encore un fait incontestable que nous devons rappeler ici et qui prouve jusqu'à l'évidence la barbarie de la civilisation. Au-

Digitized by Google

jourd'hui, en Europe, où elle est à son apogée, ne dirait-on pas que la grande occupation de l'homme est d'attenter à sa vie? Il se tue par la soif des grandeurs, par le tracas des affaires, par les préoccupations de l'industrie et du commerce, par le séjour presque habituel dans les atmosphères empestées des théâtres, des cafés et des estaminets, par des danses effrénées qui se prolongent toute la nuit, par l'abus du tabac et des liqueurs alcooliques, l'absinthe surtout; par la passion des chevaux et des courses, par les exaltations du jeu, par les attentats directs contre la vie, qui vont se multipliant dans une proportion désespérante. Et les maladies terribles, presque inconnues autrefois, qui moissonnent à elles seules plus de la moitié des victimes de la mort! Les syphilis, les mort-nés, les fièvres puerpérales, le croup, la fièvre typhoïde, l'anémie, la chlorose, la phthisie pulmonaire surtout, que j'appellerais volontiers le sceau de la bête, le fruit de mort de la civilisation. Un médecin anglais célèbre a fait l'histoire, l'étiologie et comme la théorie des MALADIES DES TEMPS MODERNES! (*Diseases of moderne life*, in-12, 520 pages. Londres, Macmilian, 1875!!!)

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Une explosion de feu grisou à bord d'un bateau charbonnier. —Le charbonnier à vapeur le *Richmond* portait à Malte 1,500,000 kilogrammes de houille, quand, par une mer grosse, un coup de grisou vint à produire une épouvantable explosion. Le navire s'enfonça à pic, de l'arrière à l'avant. Comme, d'après les quelques matelots échappés à la catastrophe, on n'avait pas pénétré avec une lumière dans l'espace où était enfermé le charbon, que ces espaces étaient hermétiquement clos, on suppose, —avec une grande apparence de vérité,—que du gaz s'est dégagé de la houille, sans doute nouvellement extraite des mines, que dans ce charbon se trouvaient mêlées quelques pierres dites pyrites ou sulfure de cuivre, qui se sont échauffées au point de mettre le feu au dépôt de grisou retenu dans les étuves au charbon, trop bien fermées. L'inflammation des pyrites est chose commune, et ceux de nos lecteurs qui habitent Commentry ou ses environs, ne sont pas sans connaître les amas de pyrites qui se consument sous pierre ou rendent le sol brûlant.

Digitized by Google

Si l'incendie se déclare souvent dans les soutes à charbon, une explosion de ce genre est chose rare ; mais elle prouve la nécessité d'appliquer plus fréquemment la vapeur à l'aération des soutes et à la lutte contre le feu, quand il se déclare.

— *Lumière électrique.* — Dimanche 8 décembre, à deux heures de l'après-midi, on a fait, avenue de l'Opéra et sur la place du Théâtre-Français, une curieuse expérience. Au moment où la neige assombrissait le ciel, on a allumé les foyers électriques. Aussitôt la lumière, se réfléchissant sur les flocons de neige, a dissipé l'obscurité sur le sol et dans l'air. La réaction a été surprenante.

On attend aussi l'occasion de faire une expérience sur le brouillard, qui par son intensité se rend impénétrable à la lumière du gaz. Si l'essai du gaz réussit, ou tout au moins si la lumière rayonne seulement à 20 mètres, on établira des poteaux à lampes Jablochkoff sur les points les plus passagers de la capitale.

— *Chemin de fer Australien.* — On poursuit activement, en Australie, les études d'un chemin de fer qui traversera cet immense pays. Ce projet grandiose, que les immigrants chinois, ouvriers laborieux, patients, disciplinés et sobres, permettront d'accomplir, aura un profil très-simple, et mettra la partie appelée territoire ou colonie d'Adélaïde à moins d'un mois de Londres par la voie de Suez ou de San-Francisco, les navires abordant au point le plus rapproché et n'étant plus obligés de contourner l'Australie pour aller rejoindre les ports du sud ou de l'ouest.

— *Les houillères du Japon.* — Le gouvernement japonais offre une subvention de sept millions et demi pour l'exploitation du bassin houiller de l'île de Yeso, bassin d'une richesse telle qu'il pourrait, pendant mille ans, produire autant que débitent actuellement les houillères de la Grande-Bretagne.

Des esprits sérieux ne voient pas, sans une certaine appréhension, les Chinois et les Japonais s'initier à nos usages, et surtout adopter nos armes et nos bâtiments de guerre. Que sera-ce s'il vient un jour où ces peuples, extrêmement adroits, se trouvent en possession du principal élément de la richesse industrielle de l'Occident ?

— *Le crayon électrique.* — Nous avons déjà parlé de la plume électrique d'Edison : on vient, paraît-il, de la perfectionner en supprimant la petite machine électro-magnétique et en remplaçant la plume par un crayon. L'électricité, au lieu d'agir en mettant une aiguille en mouvement, désagrége et brûle le papier. Le conduc-

Digitized by Google

teur employé étant la mine même du crayon, les traits sont visibles et ne diffèrent en rien à l'œil d'un crayon ordinaire.

Ce même système peut, paraît-il, avec une légère modification, être employé pour la gravure, de sorte que les artistes pourraient se passer du concours du graveur pour la reproduction de leurs œuvres. — GIRAUDIÈRE.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 13 au 19 décembre* 1878. — Variole, 4; rougeole, 11; scarlatine, »; fièvre typhoïde, 23; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 43; pneumonie, 87; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 4; choléra, »; angine couenneuse, 19; croup, 13; affections puerpérales, 2; autres affections aiguës, 254; affections chroniques, 478, dont 176 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 52; causes accidentelles, 13; total : 1,007 décès contre 905 de la semaine précédente.

— *Singulier effet du chloral dans un cas de névralgie faciale.* — Je fus appelé, il y a peu de temps, auprès d'un malade qui se plaignait de douleurs névralgiques très-vives du côté gauche de la face, et revenant par accès biquotidiens. Les points les plus douloureux étaient à la région sus-orbitaire et à la région temporale.

Je prescrivis au malade le sulfate de quinine à la dose de 60 centigrammes par jour, et lui conseillai en même temps l'application d'une mouche d'opium sur la tempe. Cette médication sembla tout d'abord produire un très-bon effet, car dès le lendemain les accès disparurent, et le malade put se croire complétement débarrassé.

Je fis continuer encore la quinine par précaution pendant deux ou trois jours, durant lesquels le malade ne ressentit pas le moindre élancement, ce que voyant, je suspendis tout traitement.

Deux jours après, je fus de nouveau mandé auprès de mon malade : la névralgie avait reparu, se manifestant toujours aux mêmes points, mais affectant la forme continue. Je prescrivis alors au malade la potion suivante :

Eau de fleur d'oranger.	120 gr.
Hydrate de chloral.	2
Bromure potassique.	3
Sirop de narcéine.	30

à prendre par cuillerée à bouche chaque deux heures.

Digitized by Google

L'ingestion de la première cuillerée fut immédiatement suivie d'une recrudescence de la douleur, qui se calma au bout d'un quart d'heure.

Le malade, croyant à une simple coïncidence, prit une deuxième cuillerée à l'heure indiquée : recrudescence encore plus forte de la douleur, se calmant au bout d'un quart d'heure. Un troisième essai ne fut pas plus heureux.

Le malade me fit prévenir de ce fait, qui me sembla on ne peut plus étrange, car j'avais toute confiance dans le pharmacien qui avait délivré la potion. Le patient accusant le chloral, je prescrivis la même potion en supprimant cet agent médicamenteux. Dès la troisième cuillerée la douleur cessa peu à peu, et le malade put goûter un repos longtemps désiré.

Le lendemain, je voulus tenter une autre épreuve, et je priai le malade de prendre devant moi une cuillerée de la première potion. L'effet fut immédiat, et le malade accusa de nouveau une douleur très-vive qui nous força de recourir à la deuxième potion. Or, voici ce qui se passait :

Tout le monde sait que, pendant la déglutition, le choral détermine des picotements dans l'arrière-gorge. Chez notre malade, ces picotements remontaient vers l'oreille en suivant la trompe d'Eustache, et leur intensité allait toujours en augmentant. A un moment donné, elle était assez forte pour déterminer un nouvel accès névralgique.

Cet effet est-il constant dans les névralgies faciales, ou bien tient-il à une susceptibilité particulière du sujet? C'est à l'expérience à décider. (*Cour méd.*)

— *Cure radicale des hernies.* — Voici un moyen simple, proposé par Schwalbe, de guérir les hernies. Dans quatre observations qu'il rapporte, la guérison fut obtenue par des injections sous-cutanées d'alcool au voisinage de l'anneau abdominal. Dans chaque cas, il injecta sous la peau une ou deux seringues de Pravaz, pleines d'un liquide renfermant 70 0/0 d'alcool. Le malade est placé sur le dos, les jambes relevées, et la hernie est réduite complétement. C'est alors qu'on enfonce l'aiguille de la seringue au voisinage du collet de la tumeur et qu'on pousse lentement le liquide. On remet aussitôt en place le bandage herniaire. Dans les cas de Schwalbe, plusieurs injections furent pratiquées en demi-cercle au-dessus du ligament de Poupart. Au bout de quatre mois, les tissus étaient devenus assez résistants pour empêcher la sortie de l'intestin, même pendant des accès de toux violente. — (*Deutsche Med. Wochenschrift.*)

Digitized by Google

— *Emploi de l'eau chaude pour le traitement des meurtrissures.* — Nous extrayons d'un journal médical de New-York l'observation suivante sur le traitement par l'eau chaude d'une meurtrissure grave :

Un ouvrier, ayant eu la main prise entre l'enclume et la tête d'un marteau à vapeur du poids de 300 kil., avait cette main broyée; une lime s'étant trouvée prise en même temps entre l'enclume et le marteau, il dut à cette circonstance de ne pas perdre entièrement la main. On s'avisa de lui mettre la main dans l'eau chaude et de l'y maintenir pendant près de trois semaines; après quoi on la retira pour la soumettre au traitement ordinaire. Il put quitter l'hôpital au bout de trois semaines et reprendre peu à peu l'usage de ses doigts. Le journal médical en conclut que les meurtrissures sont mieux traitées à l'eau chaude qu'à l'eau froide; la température à laquelle on doit maintenir l'eau est de 4° centigrades.

Jusqu'ici on croyait le contraire; on employait l'eau aussi froide qu'on pouvait l'obtenir et on la renouvelait à mesure qu'elle s'échauffait par la chaleur de la blessure.

Nous ignorons jusqu'à quel point le fait ci-dessus relaté autorise à affirmer la supériorité de l'eau chaude sur l'eau froide en pareil cas. C'est au médecin qu'il appartient d'étudier la question, et de la résoudre par des essais comparatifs des deux systèmes.

Chronique bibliographique. — *La Bibliothèque des Merveilles.*—Lors de notre dernier compte rendu (*les Mondes*, t. XLVI, p. 411), la collection comprenait 75 volumes in-18 : elle s'arrête aujourd'hui au 79e. Les 4 volumes, suivant l'habitude, parus cette année, sont dus à la plume d'écrivains qui n'avaient pas encore collaboré à la *Bibliothèque des Merveilles*. Le comte Th. du MONCEL a décrit, avec cette simplicité claire que possèdent seulement ceux qui savent beaucoup, *le Téléphone, le Microphone et le Phonographe*, qu'il connait si bien, les lecteurs des *Mondes* le savent. Un disciple zélé de Toussenel, M. A. DE BREVANS, a étudié par lui-même *la Migration des oiseaux* en France et dans les régions environnantes, avec la conscience d'un observateur fidèle de la nature, mais aussi, il faut le dire, avec la férocité d'un chasseur gourmand qui ose vanter le salmis de rossignols. Le dénigrement, un peu systématique, des naturalistes d'académie, nuit aussi quelque peu a cette œuvre, remplie d'observations et d'aperçus nouveaux.

C'est par l'observation personnelle et directe que l'on peut trouver quelque chose de nouveau sur les sujets le plus souvent

Digitized by Google

traités. C'est ce qu'a pensé aussi M. Lucien Auge de Lassus, qui, avant de l'écrire, a fait de sa personne un *Voyage aux Sept Merveilles du monde*, sachant bien pourtant qu'excepté « les éternelles Pyramides, » il ne retrouverait plus rien des merveilles antiques que le site où elles s'élevaient et les fragments épars et rompus exhumés récemment du sol d'Olympie et d'Halicarnasse, et désormais conservés dans les musées au nombre des plus précieuses reliques de l'art ancien.

M. Casimir Colomb a consacré un volume très-intéressant à *la Musique*, décrivant successivement les différentes méthodes de notation, tous les instruments anciens et modernes, depuis les harpes de Saül et de David jusqu'aux cuivres de Sax, et énumérant enfin quelques morceaux saillants écrits pour ces instruments divers et rappelant les tours de force de quelques artistes.

Outre ces 4 petits volumes de la Bibliothèque des Merveilles, la librairie Hachette publie cette année la relation de l'héroïque voyage de Stanley, qui a complété celui de Cameron et vérifié celui de Speke, et le récit des fouilles faites à Mycènes et à Tirguthe par M. Henry Schliemann. Mais ce n'est pas en quelques lignes que l'on fait le compte rendu d'œuvres qui ont fait avancer la science, comme *Mycènes à travers le continent mystérieux* : aussi aujourd'hui nous bornons-nous à les annoncer.

Ce n'est guère non plus qu'une simple annonce que nous pouvons à cette dernière heure consacrer au beau livre élevé par la librairie Plon à la double gloire d'Eugène Fromentin, écrivain et artiste. Les éditeurs, avec un soin pieux, ont réuni, sous le titre de *Sahara et Sahel*, en un admirable volume in-4°, les deux livres publiés par Fromentin sous le titre *un Été dans le Sahara*, *une Année dans le Sahel*, et la reproduction des œuvres artistiques les plus belles, des croquis les moins connus du grand peintre, traduits par les procédés les plus sûrs : une héliogravure de Goupil, douze eaux-fortes, quarante-cinq gravures en relief de Gillot. Les estampes, exécutées avec cette fidélité respectueuse envers la pensée et la mémoire d'un grand homme qui a été la préoccupation des éditeurs, prouvent une fois de plus que, pour un vrai artiste, toutes les façons d'interpréter l'idée sont bonnes : les dessins reproduits par le procédé Gillot peuvent lutter de mérite avec les eaux-fortes. Au point de vue scientifique, tous ces types d'Arabes, animés du souffle de la vie par le génie du peintre, forment la plus intéressante galerie ethnographique, comme ses récits conservent le précieux souvenir de cette Algérie musulmane dont la civilisation française détruira nécessairement l'originalité.

Digitized by Google

MÉTÉOROLOGIE.

—

LE CASIER MÉTÉOROLOGIQUE, OU INDICATEUR AGRICOLE DU TEMPS. — *Description.* — Se plaçant vis-à-vis du casier et le regardant, sa droite et sa gauche se trouvent à votre droite et à votre gauche.

L'aiguille ou l'index situé au sommet du casier (n° 1) glisse sur un arc en laiton ; il est désigné sous le nom d'*index barométrique au coucher du soleil* (*Sunset barometer index*), et il marque, lorsqu'on interroge les chiffres auxquels il s'est arrêté sur la *principale échelle barométrique* située juste au-dessous de lui, la hauteur du baromètre au moment du coucher du soleil, la veille du jour considéré.

La *principale échelle barométrique* (*Main barometer scale*) (n° 2) indique toutes les hauteurs barométriques qui pourront être enregistrées par cet instrument.

L'aiguille (n° 3), située juste au-dessous de la *principale échelle barométrique*, est nommée *index de la moyenne du baromètre* (*mean barometer index*), et indique, par la place qu'elle occupe, la moyenne ou la hauteur moyenne du baromètre dans la localité où se trouve l'instrument, et pour chaque mois en particulier. Lorsque le baromètre indique un chiffre plus haut ou plus bas que cette hauteur locale, un pareil nombre est dit *au-dessus de la moyenne* (*above the mean*) ou *au-dessous de la moyenne* (*selon the mean*) de la localité dans le mois considéré : cet index est mis en place une fois pour chaque mois de l'année.

Lorsque les aiguilles du baromètre se trouvent à droite de cette moyenne ou de la hauteur moyenne, le baromètre est dit *en hausse* (*rising*). Lorsqu'elles se trouvent à gauche, le baromètre est dit *en baisse* (*falling*).

La hauteur barométrique moyenne pour chaque district et pour chaque mois, est indiquée dans le *Bulletin agricole* ou *Bulletin des fermiers* (*Farmers' Bulletin*), ou peut être obtenue par une demande adressée au bureau.

La longue aiguille de laiton que l'on voit sur la glace, antérieure

Digitized by Google

du baromètre, est appelée *longue aiguille* (*long pointer*), et indique, par les chiffres de la *principale échelle barométrique* sur lesquels elle s'est arrêtée, la hauteur du baromètre au dernier moment où on l'a fixée.

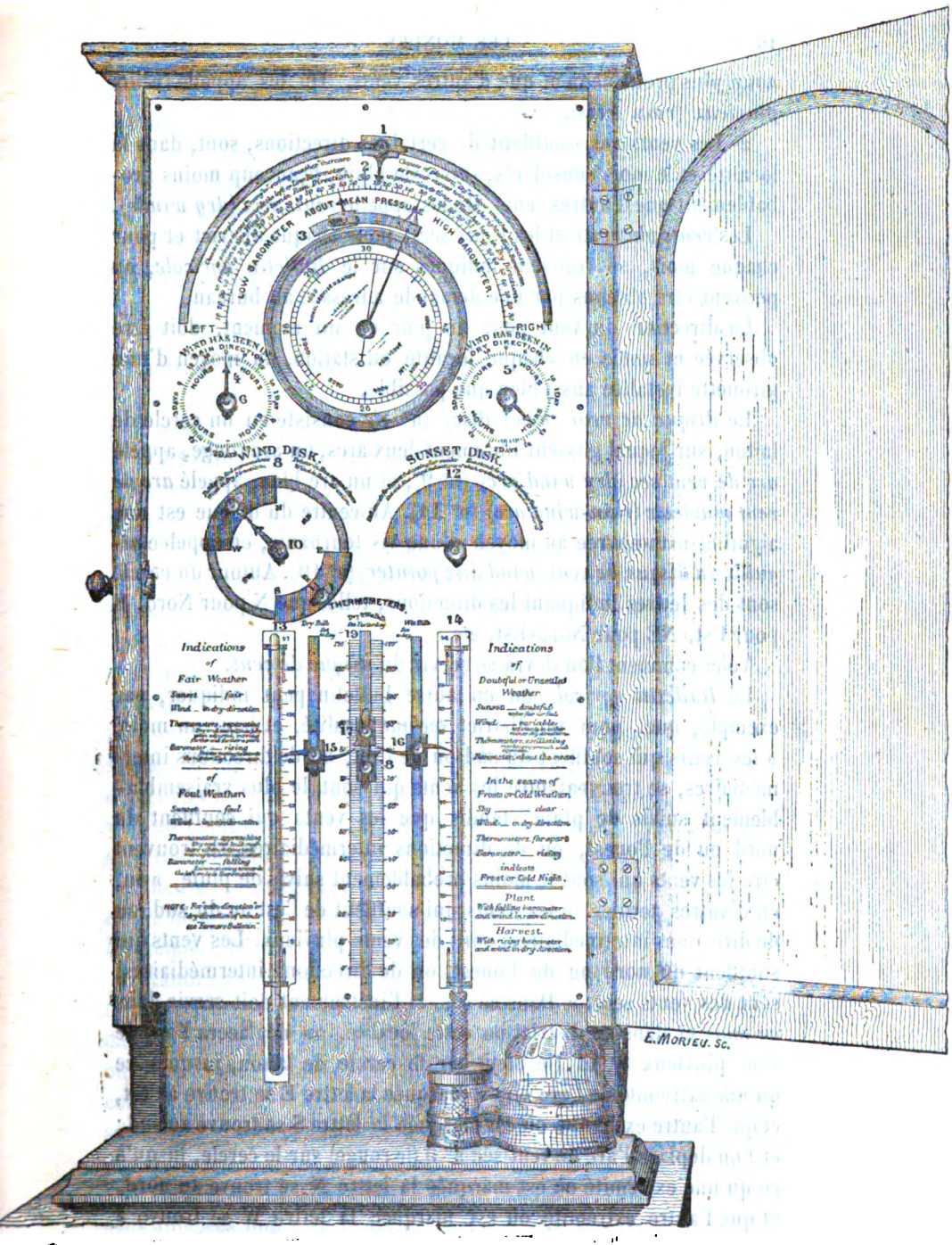
L'index noir, en face du baromètre, sous le plan de la glace, est appelé *courte aiguille* (*short pointer*), et indique la pression actuelle de l'atmosphère au moment où l'instrument doit être observé.

LECTURE DU BAROMÈTRE. — Si l'observateur se tient en face du baromètre, la *courte aiguille* (noire) se meut vers la droite à mesure que la pression de l'atmosphère (ou le poids de l'air) augmente, et vers la gauche, à mesure que la pression de l'atmosphère (ou le poids de l'air) diminue. La *longue aiguille* (laiton) peut être déplacée, par la rotation d'une vis, de manière à coïncider avec la *courbe aiguille* (noire), ou à la couvrir exactement. Le baromètre est prêt maintenant pour la lecture, et la *lecture barométrique* (*barometer reading*) s'obtiendra en lisant de gauche à droite sur la *principale échelle barométrique*, à partir des figures (ou lectures) les plus basses de cette échelle, jusqu'à la division exacte ou à la division de l'échelle que pointe ou que couvre la *longue aiguille*. Les pouces et centièmes se trouvent marqués sur l'échelle. Les pouces et centièmes sont comptés de gauche à droite, ou dans le même sens que celui des aiguilles d'une montre, et de la même manière que les heures et minutes sur un cadran d'horloge. Les pouces et centièmes s'écrivent, si l'on doit les écrire, de la même manière que des dollars et des cents; ainsi, un dollar et soixante-quinze cents, c'est-à-dire un dollar et soixante-quinze centièmes de dollar, devront décrire 1,75, ou un et soixante-quinze centièmes; 29,35, vingt-neuf dollars et trente-cinq centièmes. La *longue aiguille* pointant sur la *principale échelle barométrique*, à vingt-neuf pouces et trente-cinq centièmes, la lecture barométrique devra être de vingt-neuf pouces et trente-cinq centièmes de pouce, et devra s'écrire 29-35 *inches*, et ainsi de suite pour d'autres lectures.

Vents pluvieux et vents secs. — En chaque localité et durant chaque mois, il y a deux sortes de vents :

1° Les vents qui, soufflant de certaines directions, sont, dans la localité et le mois considérés, suivis de pluie, ordinairement beau-

Digitized by Google



Digitized by Google

coup plus probablement que d'autres vents. On les appelle *vents pluvieux* (*rain wids*).

2° Les vents qui, soufflant de certaines directions, sont, dans la localité et le mois considérés, suivis de pluie, beaucoup moins probablement que d'autres vents. On les appelle *vents secs* (*dry winds*).

Les *vents pluvieux* et les *vents secs*, pour chaque district et pour chaque mois, se trouvent indiqués sur le *Bulletin agricole*, ou peuvent être obtenus par une demande adressée au bureau.

La direction du vent pour un jour ou un moment, doit être observée et notée en chaque localité ou station, au moyen d'une girouette installée aussi bien que possible.

Le *disque de vent* (*wind disc*) (n° 8) consiste en un cercle de laiton, sur lequel glissent librement deux arcs, un arc rouge, appelé *arc de vent sec* (*dry wind arc*) (n° 9), et un arc bleu, appelé *arc de vent pluvieux* (*rain-wind arc*) (n° 11). Au centre du disque est une aiguille, manœuvrée au moyen d'une vis tournante, et appelée *aiguille du disque de vent* (*wind disc pointer*) (n° 10). Autour du cercle sont des lettres indiquant les directions, telles que N pour Nord, E pour Est, NE pour Nord-Est, etc.

Voici comment l'on devra se servir du *disque de vent*.

Le *Bulletin agricole* ou un autre bulletin peut indiquer, par exemple, que, pour un district ou une localité, et pour un mois, « les vents qui soufflent du sud ou de l'est, ou de directions intermédiaires, se trouvent être les vents qui sont le plus vraisemblablement suivis de pluie, tandis que les vents qui soufflent du nord ou de l'ouest, ou de directions intermédiaires, se trouvent être les vents qui sont le moins probablement suivis de pluie, » ou, en d'autres termes, « les vents qui soufflent de l'est ou du sud, ou de directions intermédiaires, sont des vents pluvieux. Les vents qui soufflent du nord ou de l'ouest, ou de directions intermédiaires, sont des vents secs. » Dans ce cas, si l'instrument doit servir dans ce mois et dans ce district ou cette localité, on déplacera l'arc de vent pluvieux n° 11 (le bleu) sur le cercle de laiton, jusqu'à ce qu'une extrémité de l'arc où est marquée la lettre E se trouve à l'est, et que l'autre extrémité où est marquée la lettre S se trouve au sud ; et l'on déplace l'arc de vent sec n° 9 (le rouge) sur le cercle, jusqu'à ce qu'une extrémité où est marquée la lettre N se trouve au nord, et que l'autre extrémité où est marquée la lettre W se trouve à

Digitized by Google

l'ouest. Les arcs devront rester en cette situation durant la totalité du mois.

Au commencement du mois suivant, la direction de vent pluvieux et la direction de vent sec doivent être disposées pour ce mois, et les arcs doivent être de nouveau déplacés sur le cercle de la même manière, jusqu'à ce que l'arc de vent pluvieux et l'arc de vent sec touchent, respectivement, par leurs extrémités, les lettres qui répondent aux points désignés pour les vents pluvieux et les vents chauds durant ce mois. Les arcs doivent rester ainsi placés durant ce mois, et ainsi de suite pour chaque mois de l'année.

Maintenant que le disque de vent est ainsi disposé, et pour un jour donné, voici comment on se servira du casier météorologique :

1° La direction dans laquelle le vent soùffle est observée à une girouette. On note ainsi de quelle direction le vent souffle, par exemple, du N, du S, de l'E, etc.

2° On déplace le disque de vent (n° 10) au moyen d'une vis tournante, de manière à marquer les lettres de boussole du disque ou les points intermédiaires de façon à reproduire, aussi exactement que possible, la même direction par les lettres correspondantes, c'est-à-dire la direction *d'où* venait le vent lorsqu'on l'a observé. Si l'aiguille, en cette position, est dirigée vers une extrémité de l'un ou de l'autre, ou sur une partie de l'un des arcs, elle indique, si elle vise un point de l'arc *rouge*, que le vent est, en ce moment, dans une direction de vent *sec*, ou que c'est un vent *sec*; et, si elle vise un point de l'arc bleu, que le vent est en ce moment dans une direction de vent *pluvieux*, ou que c'est un vent *pluvieux*.

L'heure est observée à une horloge ou à une montre, et l'on inscrit le moment auquel a commencé à souffler ou a été observé pour la première fois le vent pluvieux ou le vent sec.

Il faudra aussi noter si le vent change, pour souffler d'une direction de vent pluvieux dans une direction de vent sec, ou s'il a soufflé dans une direction telle qu'elle ne se trouve dans les limites de l'un ou l'autre arc. La durée du temps pendant lequel le vent a soufflé continuellement, d'une direction de pluie ou d'une direction de sécheresse, est importante à considérer, en même temps que d'autres particularités et indications locales.

L'aiguille et l'échelle (n° 5), à droite et au-dessous du baromètre, sont appelées *index du temps du vent sec* (*dry-wind time record*),

Digitized by Google

et l'aiguille (n° 7) est appelée *aiguille de registre* (*record-pointer*), et indique, une fois de plus, la durée du temps pendant lequel le vent a soufflé continuellement d'une direction de sécheresse, au moyen de chiffres donnant le nombre d'heures de l'échelle sur laquelle on l'a pointée.

L'aiguille et l'échelle (n° 4) à gauche et au-dessous du baromètre, sont appelées *registre du temps de vent pluvieux* (*rain-wind fime record*), et l'*aiguille de registre* (n° 16) indique une fois de plus la durée du temps pendant lequel le vent a soufflé continuellement d'une direction de pluie, au moyen de chiffres donnant le nombre d'heures de l'échelle sur laquelle on l'a pointée.

L'aiguille de registre du cercle (n° 6) est toujours manœuvrée à l'aide d'un bouton à vis, et dirigée sur le chiffre 0 de l'échelle quand le vent ne souffle pas dans une direction de pluie. De même, l'aiguille de registre du cercle (n° 7) est toujours dirigée sur le chiffre 0, lorsque le vent ne souffle pas dans une direction de vent sec.

Lorsqu'on doit employer l'instrument, il faut noter avec beaucoup de soin l'heure à laquelle on a fixé le disque indicateur du vent (*wind disc pointer*). Lorsqu'on vient ensuite à observer le casier météorologique, on a noté déjà la direction de la girouette, et *examiné* ou ajusté le disque indicateur du vent. S'il continue encore à rester sur le même point qu'auparavant, on note le nombre d'heures qui se sont écoulées depuis le dernier réglage, et durant lesquelles le disque indicateur de vent a été ainsi disposé, et l'on tourne l'aiguille indicatrice, sur le registre du temps, de vent pluvieux ou de vent sec, pour marquer le nombre d'heures que le vent a soufflé d'une direction de pluie ou d'une direction de sécheresse, selon le cas. On recommence cette méthode chaque fois que l'on règle l'instrument. On peut ainsi reconnaître, d'un seul coup d'œil, quelle est la nature du vent, s'il souffle dans une direction de pluie ou dans une direction de sécheresse, et durant combien de temps il a soufflé dans l'une ou l'autre direction. Toutes les fois que, lorsqu'on note la direction du vent à la girouette, on constate que le vent a tourné, on doit placer, en conséquence, le disque indicateur du vent. Si la direction observée ne correspond à aucun des arcs, ou si l'on constate une direction correspondant à un arc différent de celui sur lequel on avait fait la dernière lecture

Digitized by Google

et le dernier réglage, l'aiguille indicatrice du temps sur le registre qui se rapporte au temps du vent, de pluie ou au temps du vent sec (quel que soit celui de ces registres qui ait servi dans le dernier réglage), est tournée de manière à reposer sur le chiffre 0 (zéro). Le disque indicateur du vent et l'aiguille de registre du temps, doivent être observés trois fois au moins chaque jour : le matin, à midi, et au coucher du soleil.

Le *disque du soleil couchant* (*sunset disc*) (n° 12) consiste en un disque circulaire, dont une moitié est colorée en rouge, et l'autre moitié en bleu. Le disque tourne autour d'un axe à bouton fileté, de manière qu'une moitié seulement du disque peut être vue à travers une ouverture demi-circulaire ménagée dans la paroi du casier météorologique.

Voici comment on doit employer le disque de soleil couchant.

A l'heure exacte de chaque coucher du soleil, on observe avec soin la région ouest du ciel et le caractère du coucher du soleil. L'observation doit être détaillée et soigneusement faite, et employer quinze minutes. Si le ciel, au coucher du soleil, est clair ou rouge, ou s'il reproduit tous les caractères que l'on reconnaît à un *beau coucher de soleil*, on le regarde généralement comme un indice de ciel clair ou de beau temps pour le jour immédiatement suivant, ou un indice que ce jour il ne pleuvra pas. Le disque de soleil couchant est alors disposé, au moyen du bouton fileté, de manière que l'ouverture demi-circulaire laisse voir toute la moitié rouge. Le disque, ainsi tourné, est mentionné comme *beau temps au coucher du soleil.*

Si le ciel, au coucher du soleil (à l'occident), est nuageux ou de sombre apparence, ou s'il reproduit tous les caractères que l'on reconnaît à un *vilain coucher de soleil*, on le regarde généralement comme un indice de mauvais temps pour le jour immédiatement suivant, ou un indice qu'en ce jour il pourra pleuvoir. Le disque de soleil couchant est alors disposé, au moyen du bouton fileté, de manière que l'ouverture demi-circulaire laisse voir toute la moitié bleue. Le disque, ainsi tourné, est mentionné comme *mauvais temps au coucher du soleil* ; si l'apparence du ciel à l'occident et le caractère du coucher du soleil, dénotent les indices de beau temps au coucher du soleil, ou de mauvais temps au coucher du soleil, mais de façon à laisser l'observateur dans le doute

Digitized by Google

sur la véritable nature du temps, le disque est alors tourné de manière que l'on voie une moitié rouge et une moitié bleue, c'est-à-dire *douteux*. Le disque, ainsi placé, est mentionné comme indiquant un *temps douteux au coucher du soleil.*

Le terme *beau temps au coucher du soleil* exprime cette condition du ciel, particulièrement à l'occident, et un pareil caractère du coucher du soleil est considéré comme indice de beau temps, et de journée durant laquelle il ne devra pas pleuvoir, le jour suivant.

Le terme *mauvais temps au coucher du soleil* signifie que les apparences sont telles que l'on doit pronostiquer une journée pluvieuse, un jour auquel il pleuvra, pour le jour à venir.

Le terme : *temps douteux au coucher du soleil* signifie que les conditions sont telles, qu'il doit rester, dans l'esprit de l'observateur, du doute sur ce que le coucher du soleil fait présager pour le jour suivant. L'indication est considérée comme devant s'appliquer à la période de temps depuis le coucher du soleil, le jour où l'on étudie le caractère du coucher du soleil jusqu'au coucher du soleil du jour suivant.

Thermomètre sec et thermomètre mouillé. — A la partie inférieure du casier météorologique, se trouvent deux thermomètres, l'un sec (n° 13) à main gauche, l'autre, mouillé (n° 14), à main droite.

Le thermomètre sec est un thermomètre ordinaire ; il indique, par ses divisions, la température de l'air.

Le thermomètre mouillé est un thermomètre dont le réservoir est constamment arrosé d'eau, qui passe sur le verre en traversant une mèche qui le recouvre.

Les lectures du thermomètre sec et du thermomètre mouillé diffèrent d'autant plus, ou sont d'autant plus *distinctes*, comme on dit, que l'humidité de l'air est de moins en moins marquée, c'est-à-dire à mesure que l'air est plus *sec.*

Les lectures du thermomètre sec et du thermomètre mouillé deviennent de plus en plus *conformes*, sont de plus en plus voisines entre elles, que l'air renferme une plus forte proportion d'humidité, c'est-à-dire à mesure que l'air devient saturé ou plus *humide.*

A côté du thermomètre sec (n° 13) se trouve l'aiguille de boule

Digitized by Google

sèche, qui glisse dans une coulisse en laiton (n° 15). A côté du thermomètre mouillé se trouve l'aiguille de boule mouillée, qui glisse dans une coulisse en laiton (n° 16). Au centre du casier météorologique se trouvent les *échelles de boule sèche et de boule mouillée*, figurées sur un papier qui entoure une rainure centrale en laiton (n° 19), sur laquelle glissent le viseur du thermomètre sec (n° 17) et le viseur du thermomètre mouillé (n° 18).

Pour régler les thermomètres, on examine d'abord le thermomètre sec, et l'on déplace l'aiguille de boule sèche (n° 15) dans la rainure jusqu'à ce que la pointe extérieure de cette aiguille se trouve aussi exactement que possible au niveau du sommet de la colonne mercurielle du thermomètre. On examine ensuite le thermomètre mouillé, et l'on manœuvre l'aiguille de boule mouillée (n° 16) le long de la rainure, jusqu'à ce que la pointe extérieure de cette aiguille se trouve, aussi exactement que possible, au niveau du sommet de la colonne mercurielle du thermomètre mouillé, puis l'on retourne aux échelles de boule sèche et de boulle mouillée, et, sur la rainure centrale en laiton (n° 19), on déplace un des viseurs, jusqu'à ce qu'il atteigne, aussi juste que possible, au niveau exact de la pointe intérieure de l'aiguille de boule sèche, puis on déplace l'autre viseur, jusqu'à ce qu'il atteigne, aussi juste que possible, le niveau exact de la pointe intérieure de la boule mouillée. Les thermomètres sont alors réglés, et la différence entre leurs lectures peut être évaluée en comptant, sur les échelles de boule sèche et de boule mouillée, le nombre de degrés compris entre les viseurs.

Lorsque les thermomètres sont examinés et réglés de nouveau, en suivant la même méthode, il est facile de reconnaître si les viseurs, ainsi observés, se trouvent *plus éloignés* ou *plus rapprochés* qu'au moment de la lecture précédente.

Si les viseurs sont plus éloignés, les thermomètres sont dits en voie de *séparation*. Si les viseurs sont plus rapprochés, les thermomètres sont dits en voie de *rapprochement*. Toutes choses égales d'ailleurs, les thermomètres prouvent, s'ils sont en séparation, que l'air devient plus sec, indice de beau temps à bref délai. Lorsqu'ils sont en rapprochement, ils prouvent que l'air devient plus humide ou brumeux, indice de pluie à bref délai.

Le réservoir et la bouteille du casier météorologique ne doivent

Digitized by Google

pas renfermer plus de la moitié de leur volume d'eau pure. La mèche doit être tenue propre, et changée de temps à autre, par exemple une fois par mois.

Usages du casier météorologique. — Le casier météorologique n'est pas destiné à servir indépendamment des documents météorologiques officiels. Il doit toujours être employé concurremment avec ces derniers. Le casier météorologique est destiné à compléter les documents officiels, en montrant les indications d'instruments de la localité et en donnant de nouveaux renseignements. Il a pour but spécial de servir à l'administration de la poste rurale, et aux localités dans lesquelles il est difficile de faire parvenir les bulletins imprimés. Il permettra souvent d'ajouter quelques données sur les prévisions locales, d'après les indications de ses instruments. Son emploi judicieux, soit avec les bulletins reçus du dehors, soit même sans leurs secours (si par hasard ils viennent à manquer), donnera souvent la possibilité de reconnaître le caractère du temps pour le lendemain, de sorte que l'on pourra juger quel genre de travail ou d'entreprise il faudra commencer ou ajourner. Le casier météorologique donne les indications des instruments dans la localité, et pourra aider fréquemment à faire de bonnes prévisions pour le lendemain.

Il sera prudent de borner cette prévision à essayer de discerner seulement s'il devra ou non pleuvoir le lendemain. Les jours durant lesquels il ne devra pas du tout pleuvoir, seront qualifiés de beau temps, bien que le ciel puisse être couvert de nuages. Les jours durant lesquels il y aura assez de pluie pour nuire à la moisson à l'époque des récoltes, devront être qualifiés de vilain temps.

Il ne faudra jamais oublier que le casier météorologique ne doit être qu'un aide, quelquefois, pour donner une idée de ce que pourra être le temps le lendemain. S'il est vrai qu'il pourra être souvent très-utile, souvent il pourra laisser dans l'incertitude.

Installation. — Le casier météorologique peut être pendu ou exposé dans un endroit bien éclairé, où il puisse se trouver à l'ombre, de préférence sur le côté nord d'une maison, où il ne reçoive pas l'impression d'une chaleur artificielle, et où l'air circule librement. Il sera plus facile de trouver en été une exposition plus favorable qu'en hiver. Puisque les lectures des instruments sont

Digitized by Google

regardées comme indications générales, le grand soin donné à leur installation ne doit pas être aussi nécessaire, pour un emploi général, que si les lectures devaient servir à des bulletins exacts. Pour des usages spéciaux, le casier peut être plus ou moins abrité.

Emploi du casier météorologique au coucher du soleil. — 1° Lire la description, s'assurer que l'index de moyenne hauteur barométrique est placé sur la moyenne barométrique pour la localité et pour le mois ;

2° Disposer le segment (ou l'arc) de vent de pluie et le segment (ou l'arc) de vent sec à leurs places respectives sur le disque circulaire de vent, pour la localité ou pour le mois.

Au moment du coucher du soleil, tourner la longue aiguille de baromètre jusqu'à ce qu'elle couvre la petite aiguille de baromètre. Noter à quel point se trouve alors la longue aiguille sur la principale échelle barométrique, lire la différence, en plus on en moins, (c'est-à-dire suivant que le nombre est plus grand ou plus petit) avec la moyenne barométrique pour la localité et pour le mois. Mouvoir l'index barométrique de coucher du soleil jusqu'à ce qu'il coïncide avec la même division, sur la principale échelle barométrique, que la longue aiguille barométrique.

Noter la direction du vent et régler le disque indicateur de vent.

Placer le disque de coucher du soleil.

Régler les thermomètres sec et mouillé.

Tâcher d'appliquer les instructions imprimées sur la face du casier, pour déterminer quel sera le caractère de la journée suivante. Lire ces instructions avec grand soin, et voir combien d'instruments ou de disques s'accordent pour montrer sur quelle sorte de temps l'on devra compter.

Étudier le caractère des nuages. Les légers nuages sont un des signes les plus prononcés de pluie prochaine. Apprendre à appliquer les pronostics de changement de temps dans la localité, et ne choisir que les meilleurs.

Examiner le casier fréquemment durant la journée.

On peut toujours reconnaître laquelle des aiguilles se meut vers la droite ou vers la gauche, — c'est-à-dire si le baromètre est en hausse ou en baisse, — en tournant la longue aiguille de manière à couvrir exactement l'aiguille barométrique noire. Si alors, à l'observation suivante, on voit que l'aiguille noire s'est déplacée

Digitized by Google

vers la droite, on en conclut que le baromètre est en hausse. Si l'aiguille noire s'est déplacée vers la gauche, on en conclut que le baromètre est en baisse.

Au coucher du soleil du jour suivant, on règle encore le casier; on note la quantité dont s'est élevé le baromètre depuis le point où avait été arrêté, au dernier coucher de soleil, l'index barométrique de coucher de soleil; on note également si le vent souffle d'une direction de pluie ou de sécheresse, et combien d'heures il s'est maintenu dans l'une d'elles, approximativement. Étudier et observer les caractères du coucher du soleil et ce qu'il peut présager. Régler les thermomètres sec et mouillé, et noter, à l'aide des viseurs, si les thermomètres sont en voie de rapprochement ou de séparation.

Tâcher de formuler une prévision, s'efforcer de constater si la pluie tombera ou non le jour suivant, ou même essayer une prévision plus générale.

Par exemple, si, avec un beau temps au coucher du soleil, on observe un baromètre élevé et en hausse, des vents dans une direction de sécheresse, et des thermomètres en voie de séparation, les probabilités en faveur d'une belle journée pour le lendemain sont augmentées : ce sont quatre indications concordantes, relativement à une belle journée pour le lendemain. Si, avec un mauvais temps au coucher du soleil, on observe un baromètre en baisse (l'aiguille se mouvant vers la gauche), des vents dans une direction de pluie et des thermomètres en voie de rapprochement, ce sont quatre indications concordantes, relativement à la pluie ou à une vilaine journée pour le lendemain. On peut, également, voir concorder trois indications. Ainsi, pendant que les thermomètres sont en voie de rapprochement, on peut observer le beau temps au coucher du soleil, l'aiguille barométrique se mouvant vers la droite, indice de baromètre élevé, et le vent raffermi dans une direction de sécheresse. Les indications peuvent être aussi divisées. Dans chaque cas, il faudra faire la part de l'importance relative des diverses indications, autant que l'expérience permettra de reconnaître le degré de confiance qu'il faut leur accorder. Le but de ce casier météorologique est seulement de donner une ressource nouvelle pour formuler une prévision.

On voit bientôt s'accroître le nombre d'indications mentionnées sur la face du casier, et l'on reconnaît, une fois l'instrument établi,

Digitized by Google

qu'elles coïncident pour annoncer un temps sec ou clair, ou un temps pluvieux ou troublé, ce qui augmente pareillement le succès des prévisions.

Continuer ces opérations chaque jour au coucher du soleil. Chaque observateur deviendra plus habile, à mesure qu'il étudiera la disposition et l'emploi de l'instrument, et qu'il aura acquis l'habitude d'observer par lui-même les particularités locales, dont la connaissance est nécessaire pour cet usage.

Dans le cas où l'on recevrait régulièrement les *synopsis* et indications imprimées, ou dans le cas où l'on peut consulter les cartes officielles du temps, les bulletins, etc., il faudra se servir du casier météorologique en consultant attentivement ces publications. On dessinerait alors les zones de haute et de basse pression sur la carte, et, par rapport à la localité, aussi exactement qu'on peut le faire au moyen des descriptions ou des données.

Les zones de nuage, de pluie, de température extraordinaire, etc., peuvent être semblablement indiquées. Lorsque de pareilles zones se trouvent à l'ouest et toutes assez près de la localité, il est rare que leurs effets ne se manifestent pas en ce lieu par des conditions atmosphériques semblables à celles que l'on observe à l'intérieur même des zones en question, et cela dans un intervalle de temps très-court, quelques heures ou quelques jours, par exemple. Comme les mouvements des zones vers l'est s'opèrent avec une certaine régularité, on est bientôt averti pour discerner, approximativement, quand l'effet d'une zone dont on a signalé l'approche commencera à être sensible. Les données instrumentales du casier météorologique accuseront le commencement des modifications, et l'on pourra juger combien ou quand les conditions observées dans une zone qui se rapprochent exerceront probablement leur influence prédominante. Il faudra posséder quelques notions élémentaires de météorologie ; mais beaucoup de ces notions pourront s'acquérir uniquement par une attention soutenue. Les instruments du casier météorologique accuseront les changements d'avance, lorsque ces derniers, commençant à se produire, n'auront pas encore atteint leur entière intensité.

Si la zone signalée a été large ou étroite, avec des conditions de temps nettement déterminé ou variable, on pourra, de ces faits, juger souvent si le temps à venir, de quelque nature qu'il puisse

Digitized by Google

être, sera constant pendant un ou plusieurs jours, ou s'il changera plus rapidement. L'emploi du cahier météorologique rendra possibles de nombreuses études d'un autre genre. (Traduit par M. Brocard, capitaine de génie.)

SYLVICULTURE.

De l'abatage des arbres au moyen de machines mues par la vapeur (Système Allen Ransome), par M. Levret. — Le 17 juillet dernier, en présence des membres des classes XLIV et LI du jury de l'Exposition universelle, et au milieu d'un nombreux concours de forestiers, d'ingénieurs, de mécaniciens et de représentants de la presse, M. Allen Ransome a fait fonctionner dans la forêt de Meudon sa nouvelle machine à abattre les arbres.

L'inventeur jouit en Angleterre d'une certaine notoriété; il possède aux portes de Londres, à Chelsea et à Battersea Foundry, deux importants ateliers de construction de machines à travailler le bois dans lesquels il emploie plus de trois cents ouvriers; c'est un ingénieur habile, et l'on s'explique facilement l'empressement que ses invités ont mis à répondre à son appel.

La machine en question n'en était pas, d'ailleurs, à son premier essai: naguère, à la suite d'une expérience qui eut lieu à Roupell Park, M. Gladstone avait chaleureusement complimenté son compatriote et prédit un brillant avenir à sa nouvelle invention.

Dès notre arrivée sur le terrain d'expérience, nous fûmes séduit par l'aspect de la machine; elle possède, en effet, à un haut degré, l'une des qualités les plus désirables dans la circonstance, *la simplicité*.

Le *générateur*, de quatre chevaux de force et du type vertical; monté sur deux roues, transmet la vapeur au moteur par l'intermédiaire d'un tube flexible de 30 mètres de développement. On peut donc, sans déplacer le générateur, abattre tous les arbres situés dans un rayon de 25 à 30 mètres, et pendant ces longues stations, il sera souvent possible de dételer les animaux de trait pour les employer au transport de l'eau nécessaire à l'alimentation de la machine. D'autre part, dans bien des cas, la configuration du sol

Digitized by Google

ne permettrait pas d'amener un lourd générateur au pied même de tous les arbres, et il est incontestable que la disposition adoptée par M. Ransome est fort ingénieuse et très-pratique.

Le moteur et l'outil font corps.

Le *moteur* est un cylindre horizontal de $0^m,10$ de diamètre intérieur et de $0^m,46$ de course. Il est mobile autour d'un axe vertical, et porte à l'arrière un axe denté commandé par une vis sans fin logée à l'extrémité du bâti. Ce bâti, composé d'un cadre à jour en fer forgé, est solidement rivé à une longue barre de fer terminée en fourche à l'une de ses extrémités, et que l'on enfonce à grands coups de masse dans la culée de l'arbre, afin d'obtenir la fixité nécessaire.

La tige du piston, dont l'extrémité se trouve guidée dans un cadre, porte directement l'*outil*, qui est ici une lame d'acier de $0^m,003$ d'épaisseur, exigeant une voie de $0^m,005$ non tendue, et dentée en crochet.

On voit de suite qu'à la volonté du mécanicien, l'extrémité de la lame peut décrire, en sens inverse, un arc de même amplitude que l'engrenage situé à l'arrière du cylindre, et que la surface à scier doit être comprise dans celle du secteur correspondant à cet arc.

Deux arbres de $0^m,30$ de diamètre, abattus la veille en cinq ou six minutes, gisaient à terre et attestaient le bon état de la machine. Aussi, M. Ransome, voulant rendre l'expérience publique plus décisive, a-t-il résolûment attaqué l'un des plus gros arbres du canton, vieux chêne mesurant $2^m,72$ de circonférence à 1 mètre du sol et $3^m,60$ à la découpe,

L'opération, très-bien commencée et très-bien terminée, a été des plus pénibles vers la partie médiane de l'arbre, alors que la scie agissait dans l'épatement des racines sur une longueur de $1^m,40$ environ, et, déduction faite des temps d'arrêt nécessités par un changement de lames et par diverses autres causes, l'abatage n'a pas duré moins de quarante minutes. On peut donc évaluer approximativement l'effet produit à 720,000 kilogrammètres, soit à plus de vingt fois celui nécessaire! Mais, hâtons-nous de le dire, la machine en question ne doit pas être jugée d'après cette seule observation, car elle présente de sérieuses qualités, et nous allons l'étudier successivement aux trois points de vue de l'ingénieur, du forestier et de l'industriel.

Digitized by Google

Examen technique. — Les divers organes de la machine-outil sont bien établis et bien combinés, forts, mais sans excès de poids, et présentent, ainsi que nous l'avons dit, un ensemble très-satisfaisant. Le fonctionnement du tiroir est réglé par la friction d'un coussinet sur une barre hélicoïdale, et ce système, que nous avions déjà vu dans les pompes de Merryweather, nous a paru singulièrement bien approprié par sa rusticité à la machine Ransome. Le piston peut fournir 250 et même 3000 battements par minute, et l'admission se trouve réglée de telle sorte que la vapeur agit avec un effort sept fois plus considérable dans le sens du travail des dents (traction) que dans le sens opposé.

Dans ces conditions, nous n'avons pas été surpris de voir la machine très-bien fonctionner au début de l'expérience, et tous les mécomptes survenus au milieu du travail n'ont eu pour cause, nous en sommes convaincu, que la disproportion entre la hauteur du sciage et la course de l'outil.

Si nous nous reportons, en effet, aux scies ordinaires, alternatives, nous voyons qu'en France, les constructeurs ont pour habitude de donner à l'outil une course égale à la hauteur du sciage; en Angleterre, pays peu boisé, et où l'on ne scie par conséquent que rarement des bois verts, les ingénieurs admettent que le dégagement de la sciure se fait encore convenablement lorsque la course précédente est réduite d'un neuvième. Acceptant ce dernier chiffre et admettant, ce qui n'est pas, que la sciure puisse se dégager en travail horizontal aussi facilement qu'en travail vertical, l'on voit qu'avec une course de $0^m,46$, on ne devrait pas dépasser une longueur de sciage de $0^m,50$. Cependant, comme ici les considérations d'effort développé et de qualité de sciage n'ont pas d'importance, et que, d'autre part, en raison de la forme cylindrique, le travail a lieu pendant un temps relativement court sur la plus grande épaisseur de l'arbre, nous admettrons que l'on puisse attaquer des arbres de $0^m,60$ et même parfois de $0^m,70$ de diamètre; mais il y aurait assurément imprudence à aller au delà.

C'est effectivement ce qu'a démontré l'opération à laquelle nous avons assisté. Dès que la scie a été engagée sur une longueur de plus de $0^m,60$, son travail s'est tout à coup ralenti; la sciure, reprise plusieurs fois par les dents, ne sortait plus qu'à l'état de fine poussière, et vers le milieu de l'arbre il y eut cessation complète de

Digitized by Google

travail produit. Sur notre initiative, la lame fut changée, et l'on trouva les intervalles des dents de l'outil remplis d'une matière *dure comme de l'ébène*, affleurant avec l'extrémité des pointes, et s'opposant par conséquent d'une manière absolue à tout travail. Cette matière n'était autre que de la sciure agglomérée sous la double influence de la pression et de la chaleur dégagée par le frottement. Le même fait se produira toutes les fois que la sciure ne pourra se dégager; et comme on ne saurait donner à la machine de M. Ransome une plus grande course sans lui ôter son caractère d'engin portatif, son emploi se trouve, croyons-nous, limité aux arbres ayant de $0^m,60$ à $0^m,70$ de diamètre *à la découpe*.

Nous ajouterons quelques critiques de détail auxquelles il sera d'ailleurs facile de satisfaire.

La barre de fer fourchue servant à la fixation du bâti n'est pas assez forte, eu égard à sa longueur, pour résister aux coups redoublés qu'elle devra supporter pendant un emploi régulier.

Le bâti vacille pendant le fonctionnement de l'outil, circonstance fâcheuse d'où résulte une grande perte de force et une usure rapide des organes. M. Ransome sera certainement conduit, par une plus longue pratique de son instrument, à prendre une plus large assiette sur le sol et un point d'appui, avec déclanchement, sur l'arbre lui-même.

La lame travaillait dans un plan incliné de plus de 6 degrés sur le plan du moteur. Il suffira de guider la lame au début de l'opération pour éviter la grande perte de force qui résulte de ce fait.

L'épaisseur de la lame, quoique déjà considérable, n'était pas encore suffisante pour l'arbre abattu devant nous, car la flexion a produit une déviation telle, que la découpe présentait une concavité de $0^m,03$ de flèche, nouvelle cause de perte de force au moins aussi considérable que la précédente.

Examen au point de vue cultural. — Le forestier est bien rarement consulté lorsqu'il s'agit de procéder aux vastes abatages dans lesquels une machine mue par la vapeur pourrait trouver son emploi. On peut cependant dire, d'une façon générale, que toutes les fois que l'on se préoccupera du repeuplement de la forêt, on devra préférer le déracinement au sciage ou à l'abatage à la hache. Le sol se trouvera ainsi remué, profondément aéré, et l'ensemencement se fera d'une manière plus sûre et plus régulière.

Digitized by Google

Examen au point de vue industriel. — M. Ransome, qui est un constructeur intelligent et qui voit juste, ne préconise sa machine que pour « l'abatage de grandes forêts dans des pays nouveaux. » Nous nous trouvons donc fort à l'aise pour expliquer à tous ceux qui, étrangers à l'économie forestière, sont surpris de ne pas voir les machines pénétrer dans nos exploitations, alors qu'elles se répandent de plus en plus dans toutes les branches de l'agriculture, que, par suite de conditions spéciales, il ne sera jamais possible, *dans nos contrées*, d'utiliser une machine quelconque pour l'abatage des arbres.

En effet, il est généralement d'usage, surtout pour les bois durs, de déraciner les arbres. L'exploitant gagne de la sorte toute la portion de bois de service qui se trouve en terre, et dont la valeur, pour un arbre semblable à celui scié devant nous par M. Ransome, atteint, au prix actuel de la charpente, 11 fr. 55.

Le déracinement est un travail long et pénible; mais il se trouve presque entièrement couvert par la valeur des copeaux et des racines. L'exploitant abandonne ces déchets à l'ouvrier et lui donne une prime qui, dans les environs de Paris, ne dépasse pas 1 franc pour les plus gros arbres.

Comme ces racines et déchets seraient perdus si l'on employait une autre manière d'exploiter, on voit que la prime de 1 franc constitue, en réalité, le seul déboursé de l'exploitant et que, par conséquent, on peut dire que l'emploi *gratuit* de la machine de M. Ransome a fait perdre au marchand de bois qui a acheté sur pied l'arbre en question (11 fr. 55 — 1 franc), soit 10 fr. 55.

Quant aux arbres résineux, qui s'exploitent plus généralement à blanche taille, leur travail est trop facile et la valeur du bois gagné par la scie trop faible pour que l'on puisse aussi songer à employer une machine pour leur abatage, et M. Ransome a raison de limiter l'usage de sa scie à vapeur aux forêts vierges de l'Amérique et du nord de l'Europe (1).

Si maintenant un industriel se trouvait en présence d'une exploitation à opérer dans une forêt vierge, il aurait à baser le choix du mode d'abatage sur la comparaison des trois chiffres suivants :

(1) Les industriels qui auraient besoin de renseignements peuvent s'adresser à M. Arbey, seul concessionnaire des brevets de M. Ransome, 41, cours de Vincennes, à Paris.

Digitized by Google

A. Prix de l'abatage à blanche taille ;

B. Prix de l'abatage par déracinement, défalcation faite de la plus-value en argent correspondant à l'augmentation de longueur du bois de service ;

C. Prix de l'abatage mécanique, comprenant : 1° le salaire de deux mécaniciens ; 2° celui de trois ouvriers ; 3° le transport de l'eau ; 4° les frais d'huile et d'étoupes ; 5° les réparations ; 6° l'affûtage des lames ; 7° l'amortissement du capital de premier établissement.

Lorsque ce dernier total, diminué de la valeur du bois gagné sur l'abatage à blanche taille, sera moindre que chacun des deux chiffres précédents, et lorsqu'en même temps les diamètres des arbres n'excéderont pas 0m,60, nous croyons qu'après avoir subi quelques légères modifications, la machine de M. Ransome pourra être avantageusement employée.

AGRICULTURE.

—

QUELQUES NOUVEAUX ESSAIS RELATIFS A LA BETTERAVE, par M. PAGNEUL. — Les expériences relatives à la culture de la betterave, commencées en 1869 à la station agricole du Pas-de-Calais, ont été continuées en 1876 avec des graines provenant de la culture de M. Dervauxibled, de Wargnies (Nord). Ces graines ont donné, comme on le verra, d'excellents résultats, tant au point de vue du rendement qu'au point de vue de la qualité, surtout si on les compare à la moyenne de l'année. Nous pensons cependant que ces résultats sont dus non-seulement à la bonne qualité de la graine, mais aussi au rapprochement des plantes, à l'absence des vides et à la régularité du placement.

Un certain nombre de parcelles ont été consacrées à des recherches diverses, dont la plupart n'ont fait que confirmer les conclusions auxquelles nous avons été conduit les années précédentes. Nous les divisions en sept groupes, dont voici l'emploi :

1. *Fumier et tourteaux.*

Fumier.....	40.000 k.
Tourteaux.....	400 »

Digitized by Google

Distances de 33 centimètres entre les lignes, et de 25 centimètres sur la ligne.

2. *Formule* A. Distances 33 sur 25.

Superphosphate de chaux.....	500 k.
Sulfate d'ammoniaque.....	100 »
Nitrate de soude.....	200 »
Nitrate de potasse.....	100 »
Chlorure de potassium.....	500 »
Tourteaux.....	400 »

3. *Engrais à la potasse.* Distances 33 sur 25.

Superphosphate.....	500 k.
Nitrate de potasse.....	600 »
Chlorure de potassium.....	300 »

4. *Engrais à la soude.* Distances 33 sur 25.

Superphosphate.....	500 k.
Nitrate de soude.....	500 »
Chlorure de sodium.....	300 »

5. *Formule.* B. Distancés 50 sur 33.

Superphosphate.....	700 k.
Nitrate de soude.....	500 »
Nitrate de potasse.....	300 »
Chlorure de potassium.....	200 »
Tourteaux.....	600 »

6. *Formule.* C. Distances 33 sur 25.

Parcelle ayant reçu des betteraves avec engrais chimiques d'une manière continue depuis sept ans.

Superphosphate.....	600 k.
Nitrate de soude.....	200 »
Nitrate de potasse.....	200 »
Sulfate d'ammoniaque.....	100 »
Chlorure de potassium.....	100 »

7. *Aucun engrais.* Distances 33 sur 25.

Digitized by Google

Parcelle ayant reçu des betteraves, sans engrais, d'une manière continue depuis sept ans.

RÉSULTATS OBTENUS.

	1 Fumiers tourteaux.	2 Formule A.	3 Engrais à la potasse.	4 Engrais à la soude.	5 Formule B. Grandes distances.	6 Formule C. Betteraves. Depuis 7 ans.	7 Sans engrais betteraves. Depuis 7 ans.
Rendement en poids..	58 320	45 720	53 520	49 080	40 740	39 120	27 360
Degré densimétrique. .	5,4	6,7	6,4	6,1	5,5	6,2	7,1
Sucre pour cent de betteraves.	10,30	14,00	12,82	12,50	11,11	12,82	14,93
Cendres alcalines pour cent de betteraves. .	0,700	0,413	0,551	0,409	0,508	0,454	0,209
Cendres alcalines pour cent de sucre . . .	6,80	2,23	4,29	3,26	4,57	3,51	2,00
Sucre à l'hectare. . .	6007	6400	6861	6135	4526	5035	4015

On voit que le fumier additionné de tourteaux a donné le rendement le plus fort, mais aussi la richesse la plus faible. Sur la parcelle 5, où l'on a exagéré tout à la fois la proportion des engrais azotés et la distance, tout s'affaiblit: rendement en poids, densité, richesse. Ces résultats pouvaient être prévus; ils sont conformes, en effet, à ceux que nous avons obtenus nous-même depuis sept ans et à ceux qui ont été publiés par les agriculteurs et les chimistes auxquels on doit les études les plus sérieuses sur l'amélioration de la betterave. Cependant il n'était pas inutile de faire connaître de nouveaux faits, et de donner de nouvelles preuves, car les convictions ne paraissent pas encore bien établies, et un article publié récemment dans un grand centre sucrier engageait encore les cultivateurs à planter à 60 centimètres et plus, conseil qui, s'il était suivi, compléterait sans doute la ruine de l'industrie sucrière.

Il serait surtout important de faire comprendre aux cultivateurs que leurs intérêts ne sont aucunement en désaccord avec ceux du fabricant; ainsi, en prenant les résultats ci-dessus, qui sont les moyennes d'un assez grand nombre d'essais, on trouve que ce sont les betteraves les plus riches qui rapporteront le plus à la culture, à la condition que l'on admettra une majoration pour les betteraves riches, de même qu'il y aura une diminution du prix pour les betteraves pauvres.

Digitized by Google

Admettons, par exemple, cette convention très-équitable :

Prix normal de 18 francs les 1,000 kil. pour 5°,0.

Augmentation de 0 fr. 40 par dixième de degré de 5,0 ou 5,5.

Augmentation de 0 fr. 50 par dixième à partir de 5,0, si le degré est compris entre 5,5 et 6,0.

Augmentation de 0 fr. 60 par dixième, si le degré est supérieur à 6.

Diminution de 0 fr. 40 par dixième, si le degré est compris entre 5,0 et 4,5.

Diminution de 0 fr. 50 par dixième, si le degré est compris entre 4,5 et 4,0.

Diminution de 0 fr. 60 par dixième, si le degré est inférieur à 4,0.

Les résultats pour le cultivateur se résument dans les nombres suivants :

	1	3	4	2	5
Rendement en poids.	56 320	53 320	49 080	45 720	40 740
Prix de vente. . .	1143 f.	1143 f.	1207 f.	1289 f.	788 f.
Prix de l'engrais. .	472	530	827	327	500
Différences. . . .	671	638	902	962	288

On voit que le bénéfice est plus faible avec le rendement le plus fort, et qu'il décroît surtout dans une proportion énorme sur les parcelles où l'on a exagéré la distance, et où l'on a fait abus des engrais azotés. Il résulte encore des nombres précédents et de toutes les expériences que nous avons faites jusqu'à ce jour que les betteraves riches épuisent moins le sol que les betteraves pauvres; et il nous paraît impossible d'admettre cette loi : que la quantité des matières fertilisantes absorbée est proportionnelle à la quantité de sucre produite.

Cette loi donnerait pour les cendres alcalines de la racine un rapport constant entre le poids de ces cendres et le poids du sucre; or nous avons toujours trouvé que ce rapport est d'autant plus grand que la richesse saccharine est moindre. C'est ce qu'il est facile de constater avec les nombres du tableau ci-dessus, dans lequel

Digitized by Google

la richesse saccharine et le rapport des cendres alcalines à 100 poids de sucre forment deux séries exactement inverses.

Richesses saccharines.	Rapport des cendres alcalines à 100 poids de sucre.
14,93	2,00
14,00	2,23
12,82	3,57
12,82	4,29
11,11	4,57
10,30	6,80

Nous omettons la parcelle à la soude, qui rendrait un peu moins régulière la marche de ces deux séries, parce que, la soude, s'étant en partie substituée à la potasse, a déterminé une légère diminution dans le poids des cendres.

Il est vrai que nous ne tenons compte ici que des centres de la racine; mais, au point de vue pratique, les matières salines absorbées par les feuilles ont peu d'importance, puisque les feuilles sont en général laissées sur le sol, et lui restituent par conséquent les matières fertilisantes qu'elles lui ont prises. D'un autre côté, il était assez vraisemblable que le poids des cendres devait varier à peu près de la même manière dans la racine et dans les feuilles. C'est ce que nous avons pu vérifier pour les parcelles 3 et 4. Le temps nous a manqué pour compléter cette recherche, que nous nous proposons de reprendre l'année prochaine.

Les deux parcelles 3 et 4 nous ont donné en effet, avec des racines munies de toutes leurs feuilles :

	3	4
Cendres alcalines pour 100 de feuilles,	1,652	1,130
Id. id. pour 100 de racines,	0,508	0,403

Ainsi les plantes qui renferment moins de cendres alcalines dans la racine en contiennent moins aussi dans les feuilles, et le rapport entre les deux poids est à peu près égal à trois pour les deux échantillons essayés.

Nous avons aussi recherché la composition de ces cendres, et nous avons obtenu :

Digitized by Google

	3 PARCELLE A LA POTASSE		4 PARCELLE A LA SOUDE	
	racines.	feuilles.	racines.	feuilles.
Potasse.	0,030	0,411	0,203	0,324
Soude.	0,030	0,478	0,072	0,334
Chlore.	0,044	0,460	0,053	0.396
Acide sulfurique.	0,026	0,200	0,029	0,070
Acide carbonique.	0,807	0,103	0,046	0,106
Totaux.	0,508	1,652	0,402	1,230

Ce tableau montre que la potasse est plus abondante sur la parcelle qui a reçu cette base, et qu'elle l'est un peu plus aussi dans les feuilles que dans la racine; mais la différence est surtout considérable pour la soude et pour le chlore, qui paraissent se localiser surtout dans les feuilles. Il est donc vraisemblable que les chlorures, et particulièrement le chlorure de sodium, si facilement absorbé par la betterave lorsqu'il est abondant dans le sol, n'y sont introduits que par un travail purement physique, et qu'ils s'élèvent dans les vaisseaux de la plante à l'état de simple dissolution, sans contribuer à la formation de ses tissus. C'est ce que tend à prouver encore la facilité avec laquelle ils sont entraînés avec les jus dans le pressage des pulpes.

Le rapport des matières azotées au sucre paraît suivre la même loi que celui des matières salines. Tous les résultats que nous avons obtenus jusqu'ici, ceux qui ont été donnés par MM. Corenwinder, Ladureau et beaucoup d'autres, ont démontré que l'exagération des engrais azotés diminue la production du sucre, D'un autre côté, M. Dehérain a constaté que les betteraves contiennent d'autant plus de matières azotées qu'elles renferment moins de sucre. Nous avons voulu vérifier cette loi pour les parcelles 1 et 7, qui nous ont donné la richesse la plus forte et la plus faible que nous ayons obtenues. Voici les résultats trouvés :

	1	2
Richesse saccharine.	10,30	14,93
Matière azotée pour 100 de betteraves. .	1,82	1,18
Matière azotée pour 100 de sucre. . . .	17,60	7.94

Le même poids de sucre est donc accompagné dans la betterave plus pauvre d'une quantité de matière azotée deux fois plus grande que dans la betterave la plus riche.

Nous croyons fort utile d'insister sur ces faits, parce que les cultivateurs ayant déjà trop de tendance à forcer la dose des engrais

Digitized by Google

azotés, une doctrine théorique qui les pousserait encore dans cette voie pourrait devenir fort dangereuse.

Nous avons encore vérifié cette année, avec toutes les betteraves sur lesqu'elles nous avons opéré, les résultats que nous avons publiés l'année dernière sur la richesse relative des pulpes, des jus et de la betterave elle-même. A égalité de poids, la pulpe pressée sans addition d'eau a toujours été trouvée plus riche, et le jus moins riche que la betterave elle-même. Voici les résultats obtenus avec les betteraves des 7 parcelles dont il est question ci-dessus :

SUCRE POUR 100 POIDS.

	1	2	3	4	5	6	7
De pulpe pressée. .	11,75	14,69	13,51	13,16	11,76	14,09	15,62
De betteraves. . . .	10,30	14,00	12,82	12,50	11,11	12,82	14,93
De jus.	9,68	13,12	12,53	12,24	10,42	11,68	15,06

Le jus des betteraves de la dernière parcelle fait seul exception.

M. Pellet, qui signale aussi ces différences, les explique par la résistance plus grande que présentent au râpage et à la pression les cellules les plus denses, qui sont aussi les plus riches.

Enfin nous avons aussi retrouvé dans toutes ces betteraves les relations signalées l'année dernière entre les proportions de carbonates alcalins dans les pulpes pressées, la betterave et le jus. La proportion des carbonates alcalins est toujours plus grande dans la pulpe et moindre dans le jus; celle des chlorures va en sens contraire.

Voici les résultats obtenus :

CARBONATES ALCALINS POUR 100 POIDS.

	1	2	3	4	5	6	7
De pulpe pressée. .	0,738	0,586	0,621	0,607	0,655	0,635	0,469
De betterave. . . .	0,612	0,361	0,462	0,400	0,428	0,386	0,280
De jus.	0,400	0,209	0'241	0,207	0,269	0,248	0,138

CHLORURES ALCALINS POUR 100 POIDS.

	1	2	3	4	5	6	7
De pulpe pressée. .	0,066	0,041	0,065	0,082	0,054	0,059	0,016
De betterave. . . .	0,008	0,052	0,089	0,092	0,080	0,068	0,016
De jus.	0,112	0,067	0,107	0,133	0,089	0,081	0,016

Il y a encore exception pour la dernière parcelle, qui, n'ayant

Digitized by Google

reçu aucun engrais depuis sept ans, n'a donné que des proportions insignifiantes de chlorures.

Les parcelles 6 et 7 ont reçu des betteraves sans interruption depuis sept ans, la première avec engrais salins sans matières organiques, la seconde sans aucun engrais. Les engrais salins employés seuls entretiennent donc dans une certaine mesure la fertilité du sol ; cependant les rendements commencent à décroître, et ils sont inférieurs à ceux des autres parcelles. Quant à la richesse, elle se maintient au niveau des autres, et elle est surtout très-élevée sur la parcelle 7, qui n'a reçu aucun engrais. On ne peut donc attribuer l'appauvrissement de la betterave à l'épuisement du sol. Le sol, s'il s'épuise, donnera de plus faibles rendements, mais la richesse et la qualité de la betterave iront en s'élevant plutôt qu'en s'abaissant. L'expérience sera continuée pendant plusieurs années encore, et toujours dans les mêmes conditions, sur ces deux parcelles.

Nous avons cherché, sur les parcelles 3 et 4, à reconnaître les actions spéciales de la potasse et de la soude, nous n'avons obtenu jusqu'ici rien de bien précis dans les résultats ; cependant la potasse paraît avoir une action plus favorable pour la richesse, et cette année elle a donné aussi un meilleur rendement.

Enfin, nous avons essayé l'influence de la grosseur des graines. Les plus grosses et les plus petites ont été séparées par un triage et semées à part. Les premières ont donné un rendement de 46,440, les autres 44,160; la richesse saccharine a été avec les grosses de 14,71, et avec les petites de 14,29. Ces résultats ne sont pas assez différents pour qu'il soit permis d'en tirer une conclusion. M. Ladureau a fait les mêmes essais, et n'a trouvé non plus aucune différence sensible à signaler. Nous nous proposons cependant de reprendre encore cette expérience.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 23 DÉCEMBRE 1878.

Explosion de matières fusantes. Note de M. DUPUY DE LOME. — M. Zédé cherchait à obtenir une composition fusante ne donnant comme résultat de la combustion aucune matière solide, et produisant du gaz et des vapeurs à une température aussi basse que

Digitized by Google

possible. Il essayait un mélange de fulmi-coton et d'azotate d'ammoniaque. Il reconnut ainsi qu'il fallait ajouter au fulmi-coton son poids d'azotate d'ammoniaque, pour obtenir sûrement une composition que la capsule fulminante enflammait sans produire d'explosion. Il restait à étudier comment la vitesse de combustion, très-lente à l'air libre, se modifiait quand la pression augmentait. A cet effet, il fit confectionner un tube de bronze épais, ayant 2 centimètres de diamètre intérieur, et portant à l'extrémité destinée à l'échappement des gaz un chapeau à vis muni d'un orifice circulaire pouvant être successivement réduit de diamètre. De plus, l'intérieur du récipient d'où s'échappaient les produits de la combustion pouvait être mis en communication avec un manomètre ; le tout avait été essayé à une pression de 50 atmosphères. Le tube était chaque fois rempli d'un même poids de la substance fortement comprimée. Le jour de l'accident, le diamètre de l'orifice avait été réduit à 5 millimètres au lieu de 6 millimètres de la précédente expérience ; M. Zédé ne s'attendait donc encore rationnellement qu'à des tensions minimes des gaz. Il mit le feu, comme les jours précédents, au moyen d'un fil de cuivre mince et recourbé dont la pointe était rougie, et qu'il introduisait dans l'orifice jusqu'à toucher la matière fusante. Cette fois il se produisit une explosion violente avec dégagement d'une vive lumière. M. Zédé se sentit frappé, et tomba à terre avec la cuisse droite brisée et des éclats dans les chairs de l'autre jambe. Des débris de l'appareil allèrent traverser le toit; on en trouva plus de soixante morceaux dans le laboratoire; quelques-uns avaient pénétré de plus de 4 centimètres dans la brique des murailles. Cette matière, qui avait brûlé en fusant à tant de reprises, quand les produits de sa combustion s'échappaient par un orifice d'un diamètre supérieur ou égal à 6 millimètres, ne produisait qu'une tension mesurée par une minime fraction d'atmosphère, a détonné quand l'orifice a été réduit à 5 millimètres. Son mode de combustion a donc brusquement changé sous l'influence d'une très-petite augmentation de la tension des gaz.

— *Formation des feuilles et ordre d'apparition de leurs premiers vaisseaux chez des Graminées*, par M. A. Trécul.

— *Crâniologie de la race Papoua*, par M. de Quatrefages. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, au nom de M. Hamy et au mien, ainsi qu'au nom des éditeurs, la 7e livraison des *Crania ethnica*. Cette livraison comprend la fin de l'histoire de la race Papoua et presque toute celle des races australiennes. Le crâne

Digitized by Google

papoua diffère notablement de ceux que nous avons étudiés précédemment. Chez les Tasmaniens, l'indice horizontal moyen s'élevait encore à 77,37. Ici, il descend à 71,03 pour les 296 crânes de race pure, et ne monte qu'à 71,22, si l'on tient compte des 106 têtes plus ou moins métissées. Dans les crânes masculins, il tombe en moyenne à 70,52. Nous sommes donc pour la première fois en présence d'une race franchement dolichocéphale. L'étude des caractères extérieurs de certains individus m'avait fait rattacher cette population au type nègre. M. Hamy, après avoir étudié un des crânes du Muséum, incontestablement originaire de la Nouvelle-Zélande, a montré que cet élément négritique était entièrement papoua. Il est même curieux de constater que l'exagération la plus marquée du type qui nous occupe a été observée sur une tête venant de la Nouvelle-Zélande, et que M. Huxley a fait connaître. Chez elle, l'indice horizontal, qui descend à 63,54, en fait la tête la plus dolichocéphale connue; l'indice vertical s'élève à 113,11.

— *Expériences sur les mouvements des molécules liquides des ondes courantes, considérées dans leur mode d'action sur la marche des navires.* Note de M. A. DE CALIGNY. — J'avais depuis longtemps observé que, dans les ondes dites *courantes*, les corpuscules décrivaient des orbites de plus en plus aplaties à mesure qu'on s'approche davantage du fond de l'eau, sur lequel je n'avais remarqué, dans mes expériences les plus anciennes, qu'un mouvement de va-et-vient horizontal, avec un peu plus de recul que d'avance. L'axe vertical de ces orbites à la surface m'avait semblé être plus grand que l'axe horizontal. Cela s'accordait avec ce qu'avait cru voir M. Aimé dans des observations faites en mer. Mais les observations sur ce point ne pouvaient être faites que bien difficilement sans l'emploi de vitres latérales, comme celles que nous venons d'employer.

—M. NORMAN LOCKYER adresse à l'Académie le Mémoire en anglais qu'il a lu à la société Royale de Londres, le 12 décembre, en présence d'une réunion nombreuse. La discussion, de plus de 100,000 observations spectroscopiques effectuées sur le Soleil, les étoiles ou les matières chimiques terrestres, a conduit l'auteur à des considérations graves sur la nature des éléments chimiques. Dans un prochain numéro des *Comptes rendus*, il sera donné une analyse exacte de ce travail considérable; mais, avant de la publier, il a paru nécessaire de la soumettre à l'auteur, afin d'être assuré qu'on a bien compris et bien rendu sa pensée sur ces questions délicates.

Digitized by Google

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre libre, en remplacement de feu M. *Belgrand*.

Au premier tour de scrutin, M. Damour est élu par 48 suffrages contre 10 à M. Lalanne, et 3 à M. de la Roncière Le Noury.

— *Sur un procédé pour mesurer avec précision les variations de niveau d'une surface liquide*. Note de M. H. Le Chatelier. — Une pointe complétement noyée dans le liquide est soulevée graduellement jusqu'au moment où son extrémité va émerger, c'est-à-dire est tangente à la surface terminale du liquide. Les déplacements de cette surface se mesurent par ceux qu'il faut donner à la pointe pour les maintenir toutes deux en contact.

On reconnaît le moment où ce contact a lieu, ou plus exactement celui où il est un peu dépassé, par les déformations que la surface liquide éprouve autour du point d'émergence de la pointe. Celle-ci soulève autour d'elle, par capillarité, un petit ménisque qui, chose essentielle à noter, présente des dimensions horizontales extrêmement considérables par rapport à ses dimensions verticales, c'est-à-dire que la dénivellation de la surface se produit dans un rayon extrêmement grand par rapport à la quantité dont la pointe émerge.

On reconnaît le moment où cette déformation commence à se produire en appliquant la méthode de Foucault pour l'étude optique des surfaces planes, ou plutôt une simplification de cette méthode, qui me paraît donner une précision plus que suffisante dans la plupart des cas. La surface du liquide est éclairée par un point lumineux ; le faisceau des rayons réfléchis est examiné avec une loupe dont le plan focal passe par le sommet de la pointe. Tant que la pointe est sous l'eau, on voit une section régulière du faisceau lumineux, c'est-à-dire un cercle uniformément éclairé. Dès que la pointe émerge, on voit apparaître une tache noire dans le cercle lumineux. Le ménisque soulevé paraît complétement sombre ; il réfléchit en dehors de l'œil les rayons lumineux qu'il reçoit. En se reportant à ce que j'ai dit plus haut sur les dimensions horizontales du ménisque, on voit que le point noir est visible à l'œil nu ou avec une loupe d'un faible grossissement, quand la pointe émerge de quantités qui, observées directement, seraient tout à fait invisibles. Une loupe grossissant trois ou quatre fois permet de mesurer, avec une erreur inférieure à $\frac{1}{1000}$ de millimètre, le déplacement d'une surface liquide.

— M. Ch. Cros adresse une Note sur la classification des couleurs et sur les moyens de les reproduire par la photographie.

Digitized by Google

— *Sur la détermination des racines imaginaires des équations algébriques.* Note de M. J. FARKAS.

— *Sur la théorie des perturbations des comètes.* Mémoire de M. E. MATHIEU. — Afin de perfectionner la théorie des perturbations des comètes, je me suis proposé de trouver des séries qui expriment le rayon vecteur r, l'anomalie vrai Φ et le temps t au moyen d'une même variable, et qui, lorsque l'excentricité est très-voisine de l'unité, soient très-convergentes dans toute l'étendue de l'orbite. De plus, de même que les formules connues pour les développements de r et Φ dans la théorie des planètes sont très-commodes ponr étudier le mouvement dans des orbites presque circulaires, il faut que les formules cherchées soient appropriées au calcul des perturbations d'un corps qui se meut dans une orbite extrêmement allongée.

— *Résultats des observations solaires faites pendant le troisième trimestre de* 1878. Note de M. TACCHINI. — Le nombre des jours d'observation a été de 66 pour les taches, facules et granulations, de 30 pour la chromosphère et les protubérances, de 22 pour l'examen des raies b et 1874 k. En comparant ces nombres avec ceux des précédents trimestres, il faut conclure que le calme à la surface du soleil s'est augmenté dans la dernière période, de manière que, sur 100 jours d'observation, 90 figurent sans taches ni trous, tandis qu'en 1877 ce nombre était seulement de 40. Il est donc probable que le minimum des taches solaires passera en 1879.

— *Sur un nouveau thermographe et sur une méthode générale d'intégration d'une fonction numérique quelconque.* Note de MM. R. PICTET et CELLERIER. — La mesure des températures ne repose actuellement que sur la mesure des changements de volume, soit la dilatation des corps. Or, tant que le mot *température* n'aura pas été défini physiquement d'une manière précise, cette méthode expérimentale ne repose que sur un *postulat scientifique*. Le second principe mécanique de la chaleur établit une relation entre une quantité de travail exprimée en kilogrammètres et la différence des températures entre lesquelles le cycle s'accomplit. On peut donc considérer le second principe comme une *définition* de la température. En effet, si l'on connaît le travail fourni par un cycle et une des deux températures prises comme base, l'autre température sera déterminée par l'équation dynamique.

— *Rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière sous l'influence de la terre.* Note de M. HENRI BECQUEREL.

— *Sur un phénomène nouveau d'électricité statique.* Note de

Digitized by Google

M. Duter. — J'ai repris l'expérience de M. P. Govi avec le plus grand soin. Je prends un ballon de verre mince dont le col se termine par un tube thermométrique qui lui est soudé, je le remplis de mercure avec toutes les précautions usitées dans la construction des thermomètres, et je colle sur sa surface extérieure une feuille d'étain ; je charge la bouteille de Leyde ainsi formée, et j'observe aussitôt une contraction de mercure égale à celle qu'on obtient quand on le remplace par un liquide quelconque.

— *Sur quatre époques singulières de la marche annuelle des éléments météorologiques.* Note de M. Ragona. — Il y a dans le courant de l'année quatre époques remarquables, placées deux à deux à six mois de distance, qui jouissent de la propriété que les éléments météorologiques correspondants reproduisent en moyenne dans chaque couple la valeur moyenne annuelle. Pour étudier exactement les relations de ces quatre époques, dans les différents éléments météorologiques, j'ai discuté douze années d'observations exécutées avec les plus grands soins et avec d'excellents appareils, et j'ai dressé les tables des valeurs normales pour chaque jour de l'année. La température, la pression atmosphérique, l'humidité absolue (tension de la vapeur), l'humidité relative (fraction de saturation) et la vitesse du vent se classent, pour ce qui regarde les époques dont nous parlons, sous trois systèmes. Le premier est celui de la température et de l'humidité relative. Le second système est celui de la pression atmosphérique et de la vitesse kilométrique horaire du vent. Le troisième système est celui de l'humidité absolue. La discussion des observations prouve que les quatre époques singulières dont nous parlons sont liées, pour tous les éléments météorologiques, aux dates des solstices et des équinoxes. Dans le premier système (température et fraction de saturation), il y a presque un mois de retard ; dans le second système (pression atmosphérique et vitesse du vent), presque un mois d'avance, et, dans le troisième système (tension de la vapeur), il y a presque coïncidence.

— *Préparation du cobaltocyanure de potassium et de quelques dérivés.* Note de M. A. Descamps. — Lorsqu'on verse une solution froide de cyanure de potassium dans du chlorure de cobalt, on obtient un précipité brun rougeâtre de cyanure cabalteux. Il faut avoir soin de ne pas dépasser la limite de la décomposition. Ce précipité, maintenu à zéro, lavé avec soin à l'eau, est dissous dans un faible excès de solution à zéro de cyanure de potassium ; la liqueur, étendue d'alcool, abandonne le lendemain des paillettes

Digitized by Google

cristallines d'un bleu améthyste très-foncé. Recueillies et lavées à l'alcool pour enlever l'excès de KCy, elles sont conservées dans l'alcool à 95 degrès. Ce sel est très-altérable ; il devient bientôt rouge. Mêlé à une grande quantité d'eau, il donne presque instantanément le cobaltocyanure. Dissous dans peu d'eau, il est très-soluble ; la solution est rouge très-foncé et peut servir à produire quelques réactions.

— *Action de la triméthylamine sur le sulfure de carbone.* Note de M. A Bleunard. — M. Camille Vincent ayant mis à ma disposition quelques kilogrammes du chlorhydrate de triméthylamine qu'il obtient, par la calcination en vase clos, des vinasses de mélasses de betteraves, j'ai étudié quelques combinaisons de la triméthylamine. Ce chlorhydrate de triméthylamine est souillé par du chlorure de fer et de faibles quantités de chlorhybrate d'ammoniaque. En le décomposant par la lessive de soude et recueillant les produits gazeux dans l'acide chlorhydrique pur, on obtient une solution qui laisse d'abord cristalliser le chlorhydrate d'ammoniaque. En traitant la nouvelle liqueur par la soude, on obtient la triméthylamine pure. Cette triméthylamine bout entre 9 et 10 degrès ; sa densité à zéro est 0,673. M. Bleunard étudie tour à tour l'action mutuelle de la triméthylamine et du sulfure de carbonne, de l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfurique et de l'acide azotique, de l'acide phosphorique ordinaire.

— *Sur l'appareil excréteur du* Solenophorus megalocephalus. Note de M. J. Poirier.

— *Nouvelles recherches sur la suspension des phénomènes de la vie de la poule.* Note de M. Dareste. — Ces nouvelles expériences prouvent d'abord que l'arrêt du cœur, lorsqu'il n'est pas définitif, n'est point un obstacle à la reprise des phénomènes embryogéniniques, et aussi que cette reprise est d'autant plus certaine que la durée de l'interruption de l'évolution a été moins longue, quel que soit d'ailleurs le degré d'abaissement de la température extérieure. Un fait intéressant au point de vue de l'histoire des congestions sanguines, c'est que, lorsque la circulation est arrêtée et qu'il y a stagnation dans les vaisseaux, les globules en occupent toute la capacité, tandis que, lorsque le sang est en mouvement, on ne les observe que dans la partie centrale du vaisseau.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

LES SPLENDEURS DE LA FOI

Ce titre s'était imposé spontanément et invinciblement à mon esprit, comme exprimant seul la pensée et le but de mon livre! Mais un prélat éminent, modèle admirable de sagesse et de modestie, l'avait trouvé prétentieux et bruyant. Ces scrupules m'avaient d'autant plus inquiété et attristé, que je ne pouvais pas reculer. Je suis pleinement rassuré, aujourd'hui que mon titre est tombé des lèvres augustes de Léon XIII. Au mois de mai dernier, Sa Sainteté n'a pas hésité à dire aux nobles pèlerins allemands qui l'entouraient : « En vérité, de vos paroles et même de votre présence ici, il sort comme UNE SPLENDEUR DE LA FOI, *qui remplit notre esprit de joie et nos ennemis d'étonnement!* »

Merci, très-saint Père, merci!

La pensée que je publierais un jour *les Splendeurs de la Foi* remonte à 1831, et elle ne m'a pas quitté un instant. Dans toutes mes études, je faisais réserve de données et de documents destinés à mon futur essai de conciliation de la Révélation et de la science, de la Foi et de la raison. En 1855 seulement, je pus esquisser mon plan dans de modestes conférences que j'étais chargé de faire pendant le carême dans l'église Saint-Sulpice.

Après trente ans employés à acquérir la science nécessaire, et à réunir les matériaux de l'édifice que j'avais à construire, je pouvais espérer que je l'élèverais en trois ou quatre années ; mais onze longues années se sont écoulées, et je viens à peine de finir.

J'ai consacré le premier volume à la Foi;

Le deuxième et le troisième à l'accord de la Révélation et de la Science : c'est la partie principale de mon œuvre, celle que j'avais pour mission spéciale et directe de mener à bonne fin;

Le quatrième à l'accord de la Foi et de la Raison.

J'ai fait ce que j'ai pu ; mais je n'ai pas fait ce que j'aurais voulu, ce que j'aurais dû faire, et je crains d'être resté au-dessous de la tâche que je m'étais imposée. Dans un travail de si longue haleine, la fermeté de la marche, l'unité de composition et de rédaction,

Digitized by Google

ne sont-elles pas au-dessus des forces humaines? J'ai faibli quelquefois, souvent peut-être!

Cet aveu m'humilie sans me décourager. Il faudra toujours que le grain de froment meure pour produire au centuple. Ce n'est qu'en diminuant qu'on peut faire croître Jésus-Christ et sa sainte Église. Je suis heureux d'être à mon tour le serviteur inutile de l'Évangile.

J'ai d'ailleurs pour me consoler le sentiment que le fond de mon livre supplée aux imperfections de la forme, et que, comme collection unique de renseignements précieux, comme ensemble de preuves victorieuses de la divinité de notre foi catholique, apostolique, romaine, mes *Splendeurs* satisferont pleinement mes lecteurs.

Sans faire aucune concession, sans m'appuyer d'aucune hypothèse, sans jamais pactiser avec des systèmes humains, j'ai démontré jusqu'à l'évidence que, sur tous leurs innombrables points de contact, la révélation et la science, la foi et la raison sont parfaitement d'accord.

Ma démonstration est plutôt excessive qu'incomplète; on pourra trouver que je l'ai poussée trop loin, ou que je suis trop entré dans les détails.

Mais ces détails, ce sont les adversaires de la révélation et de la foi qui m'ont forcé de les aborder. Et, si l'on veut bien comparer mes solutions à celles des apologistes qui m'ont précédé, on constatera un fait grandement significatif: les progrès des sciences humaines ont été si lents, qu'il a fallu arriver au XIX^e^ siècle pour faire pleinement ressortir le néant des objections minutieuses de la fausse science et de la demi-science.

Joseph de Maistre, au regard inspiré et prophétique, dans ses *Mémoires et Correspondances*, a vu dans le lointain celui qui, allant au plus profond des sciences, saurait les traverser jusqu'au point central où elles touchent Dieu, et les unir à la théologie. « Attendez, dit-il, que l'AFFINITÉ naturelle de la science et de la religion les ait réunies dans la tête d'un homme de génie; celui-là sera fameux, et mettra fin au déchaînement du XVIII^e^ siècle (à l'incrédulité et à la Révolution). »

Je ne suis pas cet homme de génie; mais, savant et théologien, j'ai aspiré à être son précurseur, me reconnaissant indigne de dénouer les cordons de ses souliers.

La conciliation de la Foi et de la raison est plus importante encore

Digitized by Google

que la conciliation de la Révélation et de la science, car la science est la fille et la servante de la raison. Mon quatrième volume exigeait donc une attention particulière, et j'ai dû recourir aux grands moyens pour assurer son succès. Je l'ai fait précéder d'une autobiographie dans laquelle j'énumère mes titres et les preuves de ma compétence. Je m'exalte, mais sans vanité, dans l'intérêt de la grande cause que je veux gagner. En outre, pour mieux préparer le terrain, pour écarter de la raison l'ombre même d'une hésitation, je constate de nouveau, par un résumé très-court des trois premiers volumes, l'accord parfait de la Foi et de la science.

J'attends de ce quatrième volume, absolument complet par lui-même, un effet d'apaisement des volontés, d'éclairement des intelligences, de raffermissement des cœurs, sur lequel j'ose fonder l'espoir de quelques conversions. J'espère d'autant plus, que je me suis appliqué à n'être que l'écho simple et vrai, autant qu'un écho humain peut l'être, de la loi immaculée du Seigneur, qui convertit les âmes, du témoignage fidèle du Seigneur, qui donne la sagesse aux plus petits.

Si, dans ce trop long travail, il m'était échappé quelque erreur, je la condamne d'avance.

Si l'interprétation que j'ai donnée des textes scientifiques de la sainte Écriture est hasardée, téméraire, contraire à celle que les saints Pères et la tradition ont consacrée, je la désavoue.

Si j'ai donné à certains faits révélés une portée qu'ils n'ont pas, je me rétracte.

Je crois, et avec la grâce de Dieu je croirai toujours, tout ce que croit la sainte Église catholique, apostolique, romaine, dans le sein de laquelle je veux vivre et mourir en enfant respectueux, soumis et dévoué.

En outre de la foi, il y a la charité! Si, dans la qualification et la réfutation des erreurs, je me suis servi d'expressions trop vives ou trop dures, je prie qu'on me les pardonne. Je hais l'erreur, parce qu'elle est essentiellement homicide, mais je suis plein d'affection et de tendresse compatissante pour les intelligences égarées. Je les plains de tout mon cœur, et je donnerais volontiers mon sang pour les éclairer et les sauver.

Puisque le souverain pontife Pie IX, de sainte et illustre mémoire, a daigné me faire dire par la plume d'un cardinal éminent qu'il m'aimait bien; puisque, dans un bref apostolique qui a

Digitized by Google

été la gloire la plus pure et le plus grand bonheur de ma vie. Sa Sainteté a exagéré la bonté jusqu'à me féliciter de mes succès scientifiques, de la renommée qu'ils m'ont faite en France et à l'étranger, et plus encore de ma religion, de mon intégrité, de ma soumission à la Chaire de Saint-Pierre : qu'il me soit permis, pour suppléer à ma faiblesse et à mon insuffisance, d'abriter mes *Splendeurs* de la bienheureuse recommandation que l'immortel Pontife, dans son encyclique du 21 mars 1853, faisait en ces termes à tous les cardinaux, archevêques et évêques de France (App. au tom. 1er, p. 73') :

« Ne négligez rien pour engager les hommes éminents par le talent et la sainte doctrine à publier des écrits propres à éclairer les esprits et à dissiper les ténèbres des erreurs qui se propagent. C'est pourquoi, en vous efforçant d'éloigner des fidèles commis à votre sollicitude le poison mortel des mauvais livres et des mauvais journaux, veuillez aussi, nous vous le demandons avec instance, favoriser de toute votre bienveillance et de toute votre prédilection les hommes qui, animés de l'esprit catholique, versés dans les lettres et dans les sciences, consacrent leurs veilles à écrire et à publier des livres et des journaux pour que la doctrine catholique soit propagée et défendue; pour que les vénérables droits de ce Saint-Siége et ses enseignements aient toute leur force; pour que les opinions et les sentiments contraires à ce Saint-Siége et à son autorité disparaissent; pour que l'obscurité des erreurs soit chassée, et que les intelligences soient inondées de la douce lumière de la vérité. »

Toute ma confiance est là. Si, malgré mon néant, je suis aidé par mes pères dans l'épiscopat, par mes frères dans le sacerdoce, je serai comme une cité forte, et mon livre racontera des victoires.

Gloire à Dieu ! Paix aux hommes de bonne volonté !

Que votre nom, Seigneur, soit sanctifié, que votre règne arrive, que votre volonté soit faite, sur la terre comme au ciel !

Il faut que LUI, Jésus-Christ, croisse, *moi* il faut que je diminue !

FRANÇOIS-MARIE-JOSEPH MOIGNO.

Saint-Denis, le jour de Noël 1878.

Digitized by Google

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 27 décembre au 2 janvier* 1878. — Variole, 7; rougeole, 8; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 12; érysipèle, 2; bronchite aiguë, 50; pneumonie, 82; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 2; choléra, »; angine couenneuse, 12; croup, 15; affections puerpérales, 7; autres affections aiguës, 221; affections chroniques, 449, dont 140 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 61; causes accidentelles, 17; total : 947 décès contre 980 de la semaine précédente.

— *L'Extrait de stigmates de maïs dans les maladies de la vessie*, par le docteur H. Dassein. — Voici un médicament qui n'existait pas encore il y a un an à peine, et qui paraît devoir entrer de plain-pied dans la thérapeutique usuelle, si nous en croyons les nombreuses observations auxquelles il a déjà donné lieu.

Voici d'abord quarante-sept cas de guérison ou d'amélioration considérable survenus chez des malades qui, la plupart, avaient essayé sans grand succès toutes les médications en usage.

Puis une quinzaine dans lesquels d'autres traitements ayant été suivis simultanément, il est impossible de se prononcer.

Enfin un certain nombre dont les résultats sont incomplets, incertains ou même négatifs. Mais, pour ceux-là, l'analyse des observations donne assez facilement l'explication de l'insuccès.

Plusieurs de ces malades avaient, en effet, des affections organiques, ou bien leur maladie était tellement avancée que l'amélioration survenue tout d'abord n'a pu se maintenir. D'autres n'ont pas continué le traitement assez longtemps; quelques-uns l'ont cessé pour faire une saison d'eau, ou bien l'ont mal suivi.

Ces réserves faites, voici l'analyse des cas heureux. Nous parlerons des autres dans un prochain article.

Ces cas peuvent être classés de la façon suivante :

Catarrhes de la vessie chez des vieillards . . .	6
Catarrhe vésical de causes diverses	8
Cystite aiguë du col	2
Cystite avec hématurie	1
Cystite chronique avec ou sans pus	10
Néphrite chronique	1
Gravelle urique ou phosphatique.	7
Rétention d'urine ancienne.	2
Dysurie de causes diverses.	6

Cette nomenclature est un peu vague, nous le reconnaissons,

Digitized by Google

mais nous n'avons voulu faire pour le moment qu'un article de thérapeutique générale, et le détail des observations nous prendrait trop d'espace.

Ce que nous pouvons ajouter, toutefois, c'est que chacun de ces divers cas présentait à des degrés variables les symptômes habituels, et tous ont été guéris ou améliorés par la médication.

Ainsi, les douleurs et les difficultés de la mixtion, les douleurs rénales, les mucosités ou le pus existant en plus ou moins grande abondance, l'odeur ammoniacale, etc.

Dans les rétentions d'urine, l'emploi de la sonde, jusque-là indispensable, est devenu inutile. Dans les coliques néphrétiques, souvent la douleur a disparu sans qu'il fût nécessaire d'adjoindre au traitement les injections de morphine habituellement employées, etc., etc.

Il n'y a donc pas à en douter. L'extrait de stigmates de maïs doit prendre désormais une grande place dans la thérapeutique des voies urinaires, à titre de modificateur spécial des muqueuses rénales et vésicales, et nous ne pouvons qu'engager le docteur Dufau, auteur de cette médication, à poursuivre ces expériences afin de mieux préciser encore les indications et les contre-indications.

Pour terminer, un mot seulement sur le mode d'administration. L'extrait de stigmates de maïs s'emploie sous forme de sirop à la dose de deux ou trois cuillerées à bouche par jour; le matin à jeun, à onze heures ou midi, et le soir en se couchant. On doit étendre ce sirop dans une tasse à thé ou même un verre d'eau froide ou chaude. En employant de l'eau chaude, on obtient une sorte d'infusion théiforme très-agréable à boire.

Chronique de physique. — *La musique de la couleur et du mouvement.* — Le 23 novembre 1878, le professeur W. E. Ayrten, du collége impérial des ingénieurs à Tokio (Japon), lut à la Société de physique un mémoire écrit par lui, et par le professeur J. Perry, du même collége, sur la *Musique de la couleur et du mouvement visible.* Les auteurs partent d'abord de ce fait bien connu : que les corps en mouvement produisent sur nous des sensations ; ils pensent qu'on pourrait établir sur cette base un nouvel art d'exciter en nous des émotions, et que cet art pourrait prendre dans l'avenir un grand développement. Parmi tous les arts capables d'agir sur nos

Digitized by Google

sens, la musique seule a été cultivée et perfectionnée chez toutes les nations, par suite de la facilité avec laquelle on peut produire des effets. La sculpture et la peinture ne sont pas des arts purement de sensations comme la musique, quoique cependant elles en excitent en nous d'une nature particulière. Il faudrait certainement beaucoup de temps et d'étude pour que des figures mobiles devant l'œil produisissent sur le cerveau des effets analogues à ceux que donnent les sons; mais le temps et la pratique suffiraient pour atteindre ce but. On doit attribuer à l'insuffisance de notre éducation dans ce sens ce fait, que les figures mobiles produisent peu d'émotions chez les nations occidentales; au contraire, les peuples de l'Orient apprécient beaucoup des divertissements composés de mouvements et de pantomimes qui seraient incompréhensibles, et même paraîtraient puériles à des Européens, tandis qu'ils intéressent fortement un public indigène. Au Japon, les auteurs ont vu des opéras complets composés de *mouvements mélodieux* représentés sur les théâtres; les émotions étaient représentées par des mouvements qui leur semblaient étranges, mais qui impressionnaient fortement les spectateurs. La musique d'accompagnement leur était fortement désagréable; mais il faut ajouter que notre musique occidentale produit le même effet sur les Japonais.

Tout le monde connaît les sensations produites par des masses animées d'un mouvement rapide, comme roulant sur un pont suspendu ou les changements de couleur qu'on observe par exemple au coucher du soleil. Celles produites par les corps en mouvement sont très-forts, et ne semblent pouvoir être réalisées par aucun autre moyen naturel. On a construit des instruments harmoniques pour rendre sensible à l'œil la combinaison de deux ou plusieurs couples de mouvements harmoniques : par exemple, la pendule de Blackburn, les diapasons de Lissajous, le kaléidophone de Wheatstone, les prismes vibrants de Yeates, l'harmonographe de Donkin et Tisley, les diapasons électriques d'Hopkins, etc. Le professeur Ayrton complète sa démonstration en faisant fonctionner ces divers instruments.

Le pendule traçait la résultante de deux mouvements par un jet de sable tombant, les diapasons ou les prismes par un rayon lumineux projeté sur un écran, le kaléidophone par une bande lumineuse, et l'harmonographe par les évolutions d'une plume d'aniline.

Digitized by Google

Dans la construction de quelques-uns de ces instruments et d'autres semblables, on se propose de produire de simples sensations; dans aucun d'entre eux, on ne peut changer la période des mouvements harmoniques ou périodiques sans arrêter l'instrument, ce qui reviendrait en musique à arrêter chaque corde après la production d'un son. Il n'y a non plus aucune disposition permettant de modifier l'amplitude ou la phase des mouvements, effet qui correspondrait en musique à l'impossibilité de faire à volonté une note forté ou piano ; on ne peut pas non plus régler soit l'intensité de la note complète, soit seulement l'amplitude des divers mouvements que ces instruments peuvent produire, comme si dans la musique une note marquée dans la partition piano pour la flûte était rendue sur le son éclatant d'une trompette. Un instrument complet, dans le nouvel art cinématique, doit au contraire permettre de changer à volonté l'amplitude, la période et la phase des mouvements qu'il représente. Les professeurs Perry et Ayrten donnent la description d'un instrument employé au Japon pour effectuer ces changements dans la combinaison de divers déplacements harmoniques communiqués à des corps en mouvement ; ils le considèrent comme le premier instrument de l'art visuel en question. Ils ne lui ont pas donné de nom, parce que la nomenclature de cette branche n'est pas encore inventée: ils montrent à la Société des photographies et des diagrammes de cet instrument. Il consiste en une série de coulisses, de cordes et de poulies au moyen desquelles on peut donner deux mouvements, l'un suivant une ligne verticale, l'autre suivant une ligne horizontale ; chacun d'eux est la somme d'un certain nombre de mouvements harmoniques dont on peut faire varier à volonté la période, l'amplitude et la phase; la résultante des mouvements est rendue sensible par le déplacement d'un carreau de verre. Un cercle noir peint sur le carreau est destiné à représenter le corps en mouvement comme se projetant sur un écran placé en arrière. Les coulisses qui guident le mouvement du carreau sont commandées par un tambour dont la circonférence est découpée mathématiquement, de façon à donner aux coulisses les différents mouvements harmoniques pendant une révolution. De plus, le mouvement est réglé par le déplacement des coulisses, parallèlement à l'axe ou perpendiculairement au rayon du tambour, et par la vitesse angulaire de ce tambour. On peut ainsi changer à volonté et immédiate-

Digitized by Google

ment la période, l'amplitude et la phase des mouvements composants, soit dans une direction verticale, soit dans une direction horizontale. On peut composer de la même manière d'autres mouvements périodiques : le professeur Ayrton indique diverses formes d'appareils qui s'appliqueraient à d'autres cas.

On pourrait ainsi communiquer à un corps un grand nombre de mouvements gracieux capables de produire des émotions particulières sur le spectateur. Les auteurs ont l'intention de perfectionner l'appareil, et de le disposer de façon à pouvoir combiner les changements de couleur avec les déplacements des corps, de façon à augmenter l'impression produite. Ils proposent, par exemple, de remplacer le cercle noir par une mosaïque de différentes couleurs qui se projetteraient sur un écran. On pourrait se servir de cette disposition avec un instrument semblable au chromotrope avec des plaques tournantes de verre en partie coloré. Comme conclusion, on pourrait inventer un grand nombre de manières de produire ces spectacles, et l'on arriverait peut-être à les rendre visibles à toute la population d'une ville en les projetant sur les nuages. *Nature*, 5 décembre 1878. (Traduit par M. Dagrenet.)

Chronique mathématique. — *Le célèbre problème de Dalembert.* — M. Boussinesq vient d'adresser à l'Académie des sciences une note faisant suite à ses précédentes communications, sur le problème des déformations éprouvées par un sol élastique horizontal sous l'influence de pressions verticales quelconques appliquées à sa surface, et sur le problème, corrélatif, du mode de répartition de ces pressions pour lequel la surface comprimée prend une forme déterminée. Dans l'un de ces articles (du 9 septembre), il avait démontré que chaque pression élémentaire dp, exercée en un point de la surface, fait enfoncer celle-ci, à une distance quelconque r de ce point, d'une quantité égale au produit d'un coefficient constant d'élasticité $\left(\frac{\lambda+2\mu}{4\pi\mu(\lambda+\mu)}\right)$ par le potentiel $\frac{dp}{r}$; et il en avait déduit la forme que prend la surface pour des modes quelconques de répartition des pressions qu'elle supporte. Dans un autre article (du 7 octobre), il avait démontré que, lorsqu'un solide à fond plat et horizontal, chargé de poids, repose sur un pareil sol élastique, la pression totale qu'il transmet au sol se

distribue entre les diverses parties de sa base, comme le ferait une charge électrique aux divers points d'une plaque conductrice de même forme. Aujourd'hui, il prouve que, lorsque la base est un cercle, la charge supportée par chacun de ses éléments est précisément celle qui se trouverait directement au-dessus de cet élément, si l'on supposait la charge totale distribuée *uniformément* sur la surface convexe d'une demi-sphère ayant même base que le corps. Ainsi se trouve résolu, pour les cas les plus simples, le célèbre problème de la répartition du poids d'un corps, en équilibre sur un plan, entre les diverses parties de sa base de sustentation.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

Société royale de Londres. — *Discours présidentiel annuel de* S.-J. Hooker. C.B. K.C.S.I. 30 novembre 1878. — L'orateur donne d'abord la liste des membres de la Société décédés dans l'année, avec une courte notice sur leurs travaux :

G. Back, un des derniers compagnons de Franklin ; colonel Andrew Waug ; colonel Montgommerie ; docteur Oldham ; docteur Thomas Thomson, connus tous les quatre par leurs travaux dans l'Inde et les contrées environnantes ; le lieutenant général Camaron, James Rooth, qui a écrit un grand nombre de mémoires de mathématiques ; le géologue et météorologiste W. Clark ; Robert Main, directeur de l'observatoire Radcliffe, à Oxford, et le comte Russel. — Parmi les membres étrangers, nous retrouvons les grands noms de Becquerel, Claude Bernard, Regnault, Secchi et Elias Friès, en Suède.

Il annonce que, grâce à la libéralité du gouvernement et d'un certain nombre de membres de la Société, on a créé en quelques semaines un fonds de réserve de 10,000 livres, destiné à supporter une parti des frais de publication, ce qui permet de supprimer les droits d'entrée des futurs membres de la Société et de réduire à 3 livres leur cotisation annuelle. Cette somme dépasse un peu seulement celle qu'on exigeait depuis l'origine de la Société (1 shilling par semaine). Le dernier des membres élus dans ces conditions est

Digitized by Google

mort en 1869. C'est en 1823 que la cotisation avait été portée au chiffre actuel.

Il passe ensuite en revue les travaux qui ont paru pendant les cinq années de sa présidence.

« Si nous jetons un coup d'œil sur les cinq années pendant lesquelles j'ai occupé le fauteuil présidentiel, nous constatons que les découvertes faites en Angleterre et à l'étranger sont plus importantes que celles faites pendant les périodes antérieures de même durée. Je ne parle pas ici de ces inventions, telles que le téléphone, le phonographe et le microphone, si merveilleuses qu'elles soient, et, quoiqu'elles permettent des résultats de la plus haute importance pour la Société, je laisse aussi de côté ces instruments destinés aux recherches dans les questions les plus élevées, tels que l'analyseur harmonique de S. W. Thomson, le radiomètre et l'osthéoscope de Crookes, le bathomètre et le mesureur de la gravitation de Siemiens, pour ne parler que de ces découvertes qui peuvent indiquer de nouveaux sujets de recherches, ou appeler l'attention sur des phénomènes naturels qui ont passé inaperçus, qui ne sont pas connus, ou qui ne sont pas encore expliqués.

Au premier rang, rien dans l'histoire des sciences physiques ne peut être comparé, au point de vue de l'importance des résultats et des moyens mis en œuvre, avec les expéditions pour observer le passage de Vénus. Les différentes nations d'Europe et les États-Unis ont rivalisé de zèle pour organiser leurs expéditions particulières. On ne peut fixer la valeur exacte de la parallaxe solaire avant d'avoir comparé les résultats fournis par toutes les missions envoyées par les autres nations (1).

M. Gill, par un emploi judicieux à l'île de l'Ascension de l'héliomètre de lord Lindsay, a beaucoup augmenté la précision de la méthode employée pour les comparaisons d'étoiles avec Mars, et il

(1) L'astronome royal m'annonce que le capitaine Tupmann, chargé de la direction générale des calculs, fixe provisoirement la parallaxe à 8",8455, correspondant à une distance de 92,400,000 milles anglais, mais que les observations peuvent s'expliquer par des nombres compris entre 8",82 et 8",88, correspondant à des distances de 92,779,000 milles: la différence serait de 826,000 milles, c'est-à-dire égale au diamètre du soleil. Mais le progrès ne s'arrête pas là; les difficultés d'observation du passage de Vénus ont appelé l'attention des savants sur la méthode indiquée par l'astronome royal en 1857, pour déduire la parallaxe solaire de la parallaxe diurne de Mars à l'opposition.

Digitized by Google

y a beaucoup de raisons d'espérer que ses résultats, qui sont actuellement soumis au calcul, seront satisfaisants.

De plus, les deux dernières années ont beaucoup augmenté le nombre des membres du système solaire par la découverte des satellites de Mars, faite par le professeur Asaphchall's, et la découverte plus récente faite par le professeur Watson, pendant l'éclipse totale, visible en Amérique, de planètes intérieures à l'orbite de Mercure.

En 1876, Schmidt constata une augmentation d'éclat d'une étoile du Cygne. Cette étoile donnait un spectre continu traversé par des raies brillantes, semblables à celles de l'étoile remarquable de 1866. Lorsque l'étoile s'affaiblit, le spectre continu et toutes les raies, sauf une raie brillante dans la nuit, disparurent; on obtint ainsi un spectre analogue à celui d'une petite nébuleuse gazeuse.

On a fait, dans ces cinq dernières années, de grands progrès dans la méthode employée à Greenwich pour déterminer la vitesse des corps célestes par le déplacement des raies spectrales, indiquée en 1868 par le professeur Huggins. Non-seulement les résultats obtenus à Greenwich concordent aussi exactement qu'on peut l'espérer, dans des recherches aussi délicates, aves ceux de Huggins, mais on a déterminé par la même méthode les mouvements de dix-sept autres étoiles, et, de plus, l'exactitude de la méthode a été prouvée en comparant les résultats obtenus avec ceux connus d'avance, relatifs à la rotation du soleil et au mouvement de Vénus. M. Huggins avait obtenu des photographies des raies les plus brillantes de ces étoiles dans le violet et l'ultra-violet; ces spectres présentent déjà, pour les raies qui leur sont communes avec le spectre solaire, des modifications du plus haut intérêt.

Dans le domaine de la physique solaire, je dois mentionner les merveilleuses photographies du soleil obtenues par notre associé étranger, M. Janssen, qui confirment les travaux de M. Lockyer dans notre pays, et qui montrent les plus petits changements dans les granulations de la surface (elles varient entre $\frac{1}{10}$ de seconde et 3 ou 4 secondes), et qui permettent d'étudier ces changements d'heure en heure et de jour en jour, et de comparer leur disposition aux différentes périodes de fréquence des taches solaires. Avant d'abandonner ce magnifique sujet de recherches, il ne faut pas

Digitized by Google

oublier la découverte du carbure dans le soleil faite par M. Lockyer et ses recherches annoncées, mais qui ne sont pas encore publiées, des modifications que présente le spectre dans différentes conditions, dont quelques-unes indiquent une décomposition des atomes de corps réputés simples jusqu'ici.

MM. de la Rue, Mille et M. Spottiswoode, ont communiqué à la Société plusieurs travaux importants sur la décharge électrique ; les expériences, faites par des méthodes différentes, tendent à restreindre le nombre des causes possibles des stratifications observées dans les tubes vides. Elles conduisent à cette conclusion : que le phénomène est dû en très-grande partie aux mouvements des molécules du résidu gazeux, qui se comportent comme des conducteurs de l'électricité dans le tube. On sait que les gaz, sous la pression atmosphérique, opposent une grande résistance au passage de l'électricité, et que cette résistance diminue avec la pression jusqu'à une certaine limite, variable d'un gaz à l'autre. Les recherches faites sur cette question semblent montrer que la décharge, évidemment disruptive par une haute pression, l'est encore aux pressions qui produisent les stratifications. La période de ces décharges discontinues n'a été jusqu'à présent l'objet d'aucune mesure ; mais elle doit, dans tous les cas, être d'un ordre très-élevé.

A l'instigation des Elder Brethren, de Trinity-House, le professeur Tyndall a fait des expériences sur les propriétés acoustiques de l'atmosphère. Il a employé des sifflets à vapeur, des trompettes, des syrènes à vapeur et des canons. La propagation des sons à travers le brouillard prouve que tout dépend des conditions dans lesquelles se trouve le mélange d'air et de particules aqueuses en suspension ; et, parce que en général, le brouillard correspond à un air parfaitement homogène, un pareil milieu est d'une transparence étonnante pour le son. La grêle, la pluie, la neige et l'air brumeux ordinaire n'offrent pas de résistance sensible au passage du son, et ces phénomènes, observés sur une grande échelle, ont pu être reproduits par l'expérience. Des nuages, des vapeurs, des nappes artificielles de pluie, de grêle ou de neige, ne peuvent arrêter le son tant que l'air est homogène ; mais l'introduction de deux becs Bunsen dans une masse d'air parfaitement transparente pour le son, la rend tout à fait opaque.

Digitized by Google

Tant que l'air contenu dans les interstices forme une masse continue, le son passe librement à travers la soie, la flanelle, même à travers un feutre dur d'un demi-pouce d'épaisseur, tandis que ces ondes sonores sont interceptées par une peau de batteur d'or. Un mouchoir de batiste qui, lorsqu'il est sec, n'offre aucune réaistance, constitue un obstacle infranchissable au son lorsqu'on le trempe dans l'eau.

Un air transparent non homogène renvoie des échos d'une force extraordinaire, et on peut réaliser de pareils échos dans un laboratoire en rendant l'air hétérogène par des moyens artificiels. Des masses d'air hétérogène traversent souvent l'atmosphère, semblables aux nuages qu'on observe sur le ciel ; le fait est facile à constater en observant les sons rendus par des cloches dont le battant est mis en mouvement par un mécanisme, de façon à frapper des coups réguliers. Les variations se produisent seulement à certains jours, et surtout lorsqu'on s'arrange de façon à étouffer complétement les vibrations de la cloche entre deux coups successifs du battant, et aussi lorsque la direction de propagation du son est à angle droit avec celle du vent. On a fait de nombreuses observations relativement à l'influence du vent; ces observations ont confirmé les résultats obtenus précédemment. De ses propres expériences et de celles de MM. Alexandre Beazeley et Osborne Reynolds, le professeur Tyndall conclut que l'explication de ce phénomène donnée par le professeur Stokes est parfaitement exacte.

Examinons maintenant les différentes branches des sciences biologiques : je constate que les découvertes faites dans ces cinq dernières années sont beaucoup plus importantes que celles faites sur les mêmes sujets dans les périodes précédentes. L'expédition du *Challenger* est, sous le rapport des résultats obtenus et des ressources déployées, la rivale de celle du passage de Vénus. J'ai fait connaître, dans mes discours précédents, les résultats généraux au fur et à mesure qu'ils étaient publiés ; la publication de ces documents est poussée rapidement. Plusieurs mémoires très-importants sur les coraux rapportés du voyage ont été publiés par M. Mesely, dans les *Transactions*, avec d'admirables figures dessinées par lui-même.

Pour les botanistes et les géologues, nul sujet ne présente plus

Digitized by Google

d'intérêt que les conditions dans lesquelles les flores successives qui ont habité la région polaire se sont peu à peu étendues à des latitudes plus basses; comment les unes se sont éteintes complétement, tandis que d'autres, quoique éteintes dans les régions où elles prospéraient autrefois, existent maintenant à des latitudes plus basses sous des formes identiques ou analogues. C'est seulement pendant ces dernières années que, grâce aux travaux des savants qui s'occupent de botanique systématique, qui tracent avec soin les directions des migrations des genres et des espèces actuelles, et qui déterminent les conditions de leur disparition, et des paléontologistes qui étendent leurs recherches aux périodes géologiques, qu'on a pu faire des découvertes dans la distribution de la flore actuelle et ancienne. Je ne puis mieux vous donner une idée de ces recherches qu'en appelant votre attention sur deux publications récentes sur ce sujet, qui ont paru il y a quelques mois seulement.

Au point de vue des principes de la géographie botanique, l'essai du comte Gaston de Saporta, intitulé : *L'ancienne végétation polaire*, publié dans les comptes rendus du congrès géographique international de France, est extrêmement important, et la compétence de l'auteur, comme géologue et paléontologiste, se recommande à toute notre attention. On peut dire que la physique terrestre et solaire, la géologie, la paléontologie, ne sont pas assez avancées pour qu'on puisse garantir l'exactitude de toutes les conclusions auxquelles l'auteur est amené; mais l'ensemble des faits qui conduisent à ces conséquences est très-imposant, et ils sont présentés avec une habileté tout à fait digne de ce génie français, qui prend pour point de départ de sa théorie que la vie est d'abord apparue dans l'aire circumpolaire nord du globe, et que c'est là l'origine et le point de départ de la flore ancienne et de celles qui l'ont remplacée.

Je dois d'abord vous faire remarquer que le comte de Saporta fonde ses hypothèses sur les travaux de notre ami le professeur Heer, dont j'ai exposé ici les raisonnements et les combinaisons, quoiqu'il diffère complétement d'opinion avec M. de Saporta sur la théorie de l'évolution, dont il est un fervent défenseur. Le professeur Heer accepte la doctrine de la création sporadique des espèces.

Dans ses *Époques de la nature*, Buffon conclut, de ce que le

refroidissement du globe a eu lieu peu à peu, que les régions polaires sont les premières dans lesquelles la température s'est assez abaissée pour que la vie puisse s'y développer; que, les autres régions étant encore trop chaudes pour produire des êtres organisés, une longue période a dû s'écouler pendant laquelle les régions polaires, moins chaudes qu'à l'origine, et moins chaudes que les autres, ont dû présenter la température des régions équatoriales actuelles.

« Partant de ces données, le comte de Saporta établit d'abord que la fin de la période azoïque a coïncidé avec un degré de refroidissement de l'eau, tel que la coagulation de l'albumine ne puisse se produire, et que la vie organique apparut, non en contact avec l'atmosphère, mais au sein de l'eau elle-même. Non-seulement il établit que la vie commença au pôle ou aux environs, mais que, pendant une longue période, les êtres vivants ne purent se multiplier que dans cette région. A l'appui de son opinion, il montre que les plus anciennes et les plus riches couches fossilifères se trouvent dans les solitudes élevées, surtout entre 50° et 60° lat. N. et au delà. C'est dans le nord, dit-il, qu'on rencontre les formations siluriennes, et, quoiqu'elles s'étendent au sud jusqu'à 55° N., en Espagne et en Amérique, cependant les couches caractéristiques se trouvent en Bohême, en Angleterre, en Suède et aux États-Unis. Les roches laurentiennes atteignent leur plus grand développement au Canada, et les couches paléozoïques couvrent de grandes étendues de la région polaire autour des grands lacs de l'Amérique du Nord; elles affluaient sur les côtes de la baie de Baffin, du Groënland et du Spitzberg. Il en est de même pour le dévonien supérieur et les couches carbonifères d'origine marine qui ont précédé le terrain houiller; elles s'étendent jusqu'à 76° N. dans les îles polaires, dans le Groënland, jusqu'à 79° dans le Spitzberg, et il ajoute que M. d'Archiac a remarqué depuis longtemps que les couches carbonières, continues au nord, deviennent des exceptions au sud du 35° parallèle. D'où le comte de Saporta conclut que les conditions climatériques nécessaires à la formation de la houille n'étaient pas réalisées partout sur le globe; que la limite méridionale de cette formation peut être tracée approximativement, et que la limite septentrionale a dû s'étendre jusqu'au pôle lui-même.

Je laisse de côté les considérations de M. de Saporta relatives aux conditions initiales de la vie sur le globe, à la suite de l'émer-

Digitized by Google

sion hors de l'océan Polaire des roches stratifiées les plus anciennes, et j'arrive à la discussion des conditions de climat de l'époque houillère, déduite des caractères que présente la végétation, et de la possibilité que ces plantes aient prospéré dans des régions qui sont actuellement privées de la vue du soleil pendant plusieurs mois de l'année. D'abord, il accepte la conclusion de Heer (fondée sur l'existence dans la houille de fongus arborescentes qui n'existent plus maintenant que sous les tropiques), que le climat était chaud, humide, égal, et qu'il était le même sur tout le globe sans distinction de latitude. Il est alors conduit à se demander si, lorsque les régions polaires étaient habitées par les mêmes espèces que l'Europe elle-même, ces régions pouvaient être exposées à un été formé d'un jour durant plusieurs mois et à une nuit d'hiver de même longueur.

Une température assez égale pendant toute l'année pour favoriser le grand développement des cryptogames, semble d'abord incompatible avec la longue nuit d'hiver et le long jour d'été. Mais, dans les latitudes élevées, les courants chauds océaniques venant du sud n'ont-ils pas pu produire des brouillards comme ceux qui baignent les Orcades et la côte d'Islande 75° N., et rendre les étés tempérés et les hivers doux. Il ajoute encore que ces brouillards, s'opposant à la radiation terrestre empêchaient le refroidissement, et il fait disparaître l'obscurité de la longue nuit d'hiver, en supposant que la lumière solaire pendant la période houillère n'était pas distribuée sur le globe comme elle l'est actuellement : elle était beaucoup plus diffuse, puisque le soleil n'était pas encore arrivé au degré de condensation où nous le voyons maintenant.

La région polaire est le centre et l'origine des différentes phases de la végétation qui ont successivement apparu sur le globe ; ce fait, d'après M. de Saporta, se déduit de ce que toutes les formations houillères, jurassiques, crétacées et tertiaires sont abondamment représentées dans les roches de cette région, et que, dans tous les cas, leurs éléments constituants ressemblent exactement à ceux qu'on observe à des latitudes plus basses. La première indication d'un refroidissement de climat est fournie par l'apparition des conifères dans les formations crétacées inférieures de la région polaire. Elle est immédiatement suivie de l'apparition des dycotélédones à feuilles caduques, ce qui marque une différence entre l'été et l'hiver.

Digitized by Google

L'apparition de ces grands arbres à feuilles caduques est pour lui la plus grande révolution qui se soit jamais produite dans la végétation terrestre, et il conçoit alors que les modifications de forme se soient ensuite produites avec une grande rapidité sur tous les points du globe, et se soient continuées jusqu'à notre époque.

Enfin, le commencement de la période miocène dans la région polaire fut accompagné de la production d'une multitude de genres ayant actuellement des représentants vivants à une latitude de 40° plus au sud, région dans lequelle ils furent peu à peu repoussés par l'invasion du froid dans les régions polaires; par suite, M. de Saporta arrive à cette conclusion, d'accord avec celle formulée il y a vingt ans par le professeur A. Gray: que les représentants de la flore actuelle des États-Unis avaient primitivement habité des régions plus septentrionales, d'où ils avaient été chassés par le froid pendant la période glaciaire.

L'idée la plus nouvelle que contient l'essai du comte de Saporta, est peut-être celle de la diffusion de la lumière solaire avec une atmosphère fortement chargée de nuages, à laquelle l'auteur attribue la suppression de la différence entre l'été et l'hiver. Si elle était acceptée, elle supprimerait la difficulté d'admettre que des arbres à feuilles persistantes aient pu résister à de longs hivers d'obscurité complète et à des étés composés d'un jour perpétuel.

Il admet, en outre, que c'est à la chaleur intense que nous devons attribuer l'aspect tropical de la végétation ancienne dans la région polaire; il n'est donc pas nécessaire d'admettre que dans ces périodes, le système solaire a favorisé des régions plus chaudes de l'espace stellaire, ni que la position des pôles a changé, pour rendre compte de la température élevée dans les régions boréales avant la période glaciaire. Enfin, cette idée que les grands continents et les océans n'étaient pas distribués dans les temps géologiques comme ils le sont maintenant, coïncide sur certains points avec celle du professeur Le Conte en Californie, qui admet que l'uniformité de climat pendant les périodes anciennes n'est pas due à un changement dans la position des pôles, mais qu'on doit l'attribuer à des causes internes ou externes, à la grande quantité d'acide carbonique et d'eau contenue dans l'atmosphère, qui conserverait ou accumulerait la chaleur solaire d'après les principes établis par Tyndall et appliqués par Sterry Hunt aux époques géologiques, peut-être aussi

Digitized by Google

à une région plus chaude dans l'espace stellaire, à une distribution plus uniforme de température à la surface, et à une distribution différente des mers et des continents. (Le Conte, *Nature* XVIII, p. 668.)

Avant que nous eussions reçu l'essai du comte de Saporta, un autre travail sur l'origine des flores avait été communiqué à notre Société de géographie par M. Thiesellen Dyer, dans une lecture intitulée : *Distribution des plantes, considérée comme un champ de recherches géographiques.* M. Dyer procède d'une façon inverse de M. de Saporta, et sa méthode est tout à fait différente. Il donne d'abord une description très-nette de la distribution sur les continents et les îles du globe des principales flores actuelles; il indique leur composition, leurs relations entre elles, et avec celles des époques géologiques précédentes. Il discute les opinions des botanistes relatives à l'origine et aux caractères distinctifs, et s'appuyant lui-même sur les hypothèses qui lui semblent acceptables, il les compare avec celles des paléontologistes, et il arrive à cette conclusion : L'hémisphère nord a toujours joué le rôle le plus important dans l'évolution et la distribution de nouveaux types végétaux; en d'autres termes, le nombre de plantes qui se sont avancées du nord au sud est beaucoup plus grand que celui des plantes qui ont marché du sud au nord, et ces grandes collections de plantes que nous appelons des flores, semblent toutes avoir appartenu à l'hémisphère nord à une époque quelconque de leur histoire. Cette concordance des résultats obtenus par des naturalistes partant de points de vue tout à fait différents et employant une méthode inverse l'une de l'autre, est certainement très-remarquable. Je termine ce sujet en faisant remarquer qu'il y a une certaine analogie entre les points importants que les deux auteurs ont essayé de mettre en lumière. M. de Saporta en étudiant le passé, constate que les flores qui se sont succédé à la surface du globe, ont été d'abord plus localisées et plus particulières, ce qui est d'accord avec les conditions par lesquelles il admet que notre globe a passé. M. Dyer, étudiant le présent, conclut que beaucoup des flores actuelles ont des relations de parenté entre elles, et sont au point de vue de la spécialisation, en rapport avec les conditions auxquelles elles ont été soumises à l'époque actuelle sur les continents et les îles, d'après la configuration de la surface terrestre.

Digitized by Google

AÉROSTATION.

—

ÉTUDE SUR LES ASCENSIONS A GRANDE HAUTEUR, OU MOYEN D'ÉVITER TOUS LES ACCIDENTS QUI ONT EU LIEU JUSQU'AUJOURD'HUI, par M. Alfred BAZIN, avenue de la Grande-Armée, 29. *Suivi des observations de l'auteur sur le rapport de* M. RENOIR. — Depuis l'affreuse catastrophe qui a enlevé si prématurément à la science Crocé-Spinelli et Sivel, personne n'a plus entrepris d'ascension à grande hauteur. On comprend facilement cette réserve, quand on pense que la mort des deux infortunés savants est due non à des circonstances accessoires, mais à l'altitude même qu'ils ont atteinte. Faut-il pour jamais renoncer à explorer ces altitudes de 8000 mètres? ou ne pourrait-on prendre certaines précautions qui diminueraient le danger de ces ascensions, dont les résultats scientifiques doivent être si importants? Se laisser abattre par l'insuccès, ne pas se roidir contre l'adversité, ce serait mal répondre aux espérances de ces illustres aéronautes, plus mal encore, continuer l'œuvre si courageusement entreprise par ces hardis explorateurs. Rendre donc désormais impossibles les périls qu'ils n'ont pu éviter, tel va être le sujet de ce travail, dans lequel je traiterai successivement de l'utilité des ascensions à grande hauteur, de la construction d'un ballon spécial, du gonflement, du lest, de la nacelle, de la manœuvre, de l'air oxygéné et de l'appareil de respiration.

1° *Utilité des ascensions à grande hauteur.* — L'*aéronaute*, dans les premiers numéros de l'année 1874, a suffisamment fait ressortir l'importance des résultats scientifiques qui en résulteraient pour la météorologie, la prévision du temps, la physique, etc. Que le lecteur voie donc sur ce sujet les belles paroles de M. Janssen, rapportées par ce journal (février 1874, page 48). Si l'ascension du 22 mars 1874 a réussi, celle du 15 avril 1875 a été fatale : voyons donc à en empêcher désormais le retour.

2° *Construction d'un ballon spécial.* — Cette catastrophe fait voir clairement la nécessité de construire un ballon spécial pour ces ascensions, puisque la vie en dépend. Quelle que soit sa grandeur, et qu'il ait ou n'ait pas de chemise (voyez encore sur la chemise les paroles de M. Janssen dans l'*Aéronaute* de janvier 1874), l'étoffe doit être de première qualité, doublée s'il le faut, afin d'avoir une résistance quatre à cinq fois plus grande, et cousue selon les recom-

Digitized by Google

mandations de M. Giffard après la chute déplorable du ballon l'*Univers* (8 décembre 1875), qui mit en danger la vie de M. le colonel Laussedat et de plusieurs de ses amis. Un réseau de bandes de toile, cousues au sommet, remplacerait les cordes; le ballon présenterait une forme cylindrique un peu allongée, et il y aurait au haut une calotte sphérique dans laquelle on ferait circuler de la vapeur d'eau pour fondre les glaces qui pourraient se déposer sur sa surface. C'est peu nécessaire en été, du reste, vu la température élevée du gaz à l'intérieur du ballon.

Sans être absolument indispensable, un bon parachute placé un peu plus bas que la moitié de la hauteur, est toujours une sage précaution à prendre; il présenterait çà et là quelques ouvertures autour du ballon, pour que l'air comprimé pût s'écouler.

3° *Gonflement du ballon.* — On se sert actuellement du gaz d'éclairage, mais il serait préférable d'employer l'hydrogène. Il faut bien se garder de le gonfler autant qu'on le fait toujours; au 22 mars, le ballon était gonflé aux 2/3, et au 15 avril aux 5/9 : c'était encore beaucoup trop, puisqu'à 3000 mètres le gaz sortait déjà en abondance. On n'avait donc pas, dans le gonflement du *Zénith*, assez tenu compte de mes observations à la Société, en octobre 1874, où je disais qu'il fallait emporter beaucoup moins de gaz, le faire dilater, et se passer en quelque sorte de lest : espèce de paradoxe aérostatique, disais-je alors. Cet excès de gaz, en effet, a incommodé Crocé-Spinelli, et c'est une dépense tout à fait inutile. Exemple : un ballon de 3000 mètres entièrement gonflé, coûte actuellement environ 1,200 fr., gonflé à moitié 600 fr., et au tiers 400 fr. On supprime la soupape, mais, d'un autre côté, on agrandit l'ouverture inférieure que l'on tient constamment fermée (avec une corde passant sur une poulie) pendant toute la durée de l'ascension. Quelques autres cordes retiennent fortement le ballon, et ne le laissent s'allonger que peu à peu, ce qui donne une ascension régulière et aussi lente que l'on veut. Je pense que 20 à 30 mètres cubes de gaz, ainsi comprimés dans le ballon, constitueraient une force ascensionnelle plus que suffisante au départ.

4° *Du lest.* — Je sais bien que l'on peut rencontrer des courants d'air froid ou des nuages de pluie et de glace qui alourdissent le ballon, d'où résulte pour l'aéronaute la nécessité d'avoir en réserve une force capable d'en annuler les effets. Jusqu'à présent on se sert du lest (ordinairement du sable), au lieu du lest, j'emporte de la chaleur (de l'eau chaude ou surchauffée); du reste, l'eau peut *au besoin* servir de lest, et elle est moins dangereuse que le sable. On

Digitized by Google

sait que le volume d'un ballon augmente ou diminue des 1/273 de son volume par chaque variation de un degré dans sa température intérieure. Donc, lorsque le ballon tend à descendre, il suffit pour l'en empêcher d'augmenter la température intérieure, et de laisser le gaz se dilater. On obtient cette augmentation dans la température du gaz à l'intérieur au moyen d'un tube (en toile, cuir, ou caoutchouc) recourbé en V à branches inégales : il part du bas du ballon, vient traverser le réservoir d'eau, et remonte vers le haut, d'où il vient déverser le gaz échauffé. Il va de soi que si, comme réserve de chaleur, l'on emporte de l'eau à 95°, il en faudra davantage que si elle était surchauffée ; mais, en revanche, le réservoir pourra être en toile imperméable au lieu d'être en tôle d'acier. On peut réchauffer de même l'air des montgolfières avec le charbon ou le pétrole, et obtenir une grande économie de combustible, puisque, dans la méthode actuelle, l'air refroidi et continuellement remplacé par de l'air chaud, emporte toujours avec lui dans l'atmosphère une certaine quantité de calorique.

5° *De la nacelle.* — La nacelle doit pouvoir contenir les aéronautes, les instruments d'observation, l'eau chaude ou surchauffée, et le réservoir d'air oxygéné comprimé. Afin d'amortir le choc d'une chute accidentelle comme celle du 8 décembre 1875, on pourrait placer en dessous un matelas gonflé d'air, aussi épais que l'on veut (1^{m}, 1^{m}50, etc.), des ressorts à l'intérieur et quelques ouvertures inférieures qui y maintiendraient l'air constamment à la pression ambiante. En cas de traînage, des roulettes placées en dessous ne seraient peut-être pas inutiles. Si l'on préfère la nacelle au vêtement de la respiration dont il sera parlé tout à l'heure, il faut dans ce cas qu'elle soit close, et qu'elle puisse résister à une pression intérieure égale à la différence de pression qu'il y a entre l'air ambiant et l'air oxygéné que l'on fait respirer aux aéronautes. Exemples : si l'on s'élève jusqu'à une dépression barométrique de 0^{m},250, et si la pression du gaz que l'on fait respirer aux aéronautes est égale à 0^{m},400, eh bien, la nacelle doit pouvoir résister à cette pression intérieure de l'air oxygéné, 0^{m},400 moins 0^{m},250 pression ambiante qui s'exerce sur le ballon, soit la pression de 0^{m},150 ou 1/5 d'atmosphère.

6° *De la manœuvre.* — Comme ces ascensions ont un but exclusivement scientifique, il faut au moins trois aéronautes : deux pour les observations, et un pour les manœuvres du bord. Ce dernier doit tenir l'ouverture inférieure constamment fermée, empêcher le ballon de s'allonger, par la dilatation du gaz, trop vite ou trop

Digitized by Google

lentement, afin de n'avoir jamais à craindre le danger d'une rupture dans la toile : du reste, un thermomètre et l'un des manomètres que j'ai proposés au ministère des travaux publics, indiqueraient constamment la température et la pression intérieure. Il doit encore faire fonctionner le tube réchauffeur, ne pas dépasser l'altitude citée au départ, et moins encore l'heure déterminée pour la descente, afin de ne pas laisser les aéronautes sans air vital. A l'heure dite, on doit donc commencer la descente, que le pilote opère en ouvrant la soupape (ouverture inférieure); puis, au moyen d'une pompe ou d'un ventilateur, il extrait le gaz du ballon, ou y introduit de l'air, ou bien encore il replie peu à peu le ballon sur lui-même, en enroulant les cordes qu'il vient de dérouler, manœuvre qui pourrait se faire avec un petit moteur de la force d'un homme si l'on emportait de l'eau surchauffée. Alors il ne reste plus qu'à atterrir, affaire d'expérience de la part des aéronautes.

7° *De l'air oxygéné.* — Me voilà enfin arrivé à la partie la plus importante de mon travail, la conservation de la vie. M. Bert fait emporter par les aéronautes des ballons d'oxygène à 44 et 75 °/₀ d'oxygène, qu'ils absorbent avec un tube qu'ils tiennent à la bouche. Ce système a un double défaut : d'abord de ne pas forcer l'aéronaute à tenir constamment le tube à la bouche, puisque, dans les hautes régions, on arrive insensiblement au point de ne pouvoir faire aller les mains, de ne même plus pouvoir remuer la langue (voir le récit de la fatale ascension); en second lieu, l'inspiration de l'oxygène presque pur (toutes les expériences de M. Bert le prouvent) provoque un éblouissement très-désagréable et nuisible aux observations : si je puis parler ainsi, c'est une nourriture trop substantielle. Je sais bien qu'un peu d'oxygène en excès, comme dans une pression barométrique élevée, n'est pas nuisible; mais en tout il y a des limites qu'il n'est pas prudent de dépasser. Voilà pourquoi, conformément *au prncipe de mon vêtement de respiration normale que j'ai proposé le premier en* 1873 (je réclame la priorité; elle m'appartient évidemment, comme on le voit); je fais respirer à l'aéronaute un air qui renferme très-peu d'oxygène en excès sur la quantité normale (ramené à la pression $0^m,760$ s'entend), en sorte qu'il peut toujours respirer à pleins poumons, comme sur terre. Ainsi, par exemple, si vous voulez commencer à respirer l'air oxygéné à la dépression barométrique de $0^m,380$ (pression à laquelle peut résister la nacelle ou le vêtement et le réservoir d'air), et si vous laissez le ballon qui le renferme se dilater jusqu'à cette

Digitized by Google

pression, comme trente-huit est la moitié de soixante-seize, l'air oxygéné doit contenir le double d'oxygène (un peu plus, comme 45 °/°, ne serait pas nuisible) au départ, afin d'en avoir encore la moitié à cette pression, c'est-à-dire 20 °/° d'oxygène, quantité normale. D'après M. Dumas (*Aéronaute* de janvier 1874, page 23), l'homme expire environ 333 litres à l'heure : un mètre cube d'air oxygéné peut donc entretenir la vie des trois aéronautes pendant une heure, surtout s'il contient quelques centièmes en plus d'oxygène. Cinq mètres cubes sont donc plus que suffisants pour une ascension de trois heures.

8° *Du réservoir d'air oxygéné.* — Il peut être en toile ou en tôle d'acier. S'il est en toile, il doit avoir une capacité de 8 mètres cubes, afin de pouvoir se dilater à volonté ; s'il est en tôle d'acier, il sera très-certainement plus lourd, mais il pourra être ramené à la capacité de 200 litres seulement : choisissez celui que vous préférez.

9° *Appareil de respiration.*— J'ai parlé tout à l'heure de la nacelle close. Le second appareil se compose d'un ample vêtement dans lequel l'aéronaute se trouve renfermé et respire à la pression normale, quelle que soit la pression ambiante. Dans la question présente, ce vêtement doit pouvoir résister à une pression intérieure d'environ 1/5 d'atmosphère, comme le ballonnet d'air oxygéné, si l'on adopte le chiffre donné plus haut. Si on diminue la pression, le mélange doit renfermer plus d'oxygène; si on l'augmente, ce qui ne serait pas trop facile, il faut alors ajouter moins d'oxygène. Avant d'arriver dans le vêtement, ou dans la nacelle, cet air traverse le réservoir d'eau chaude, et s'y échauffe jusqu'à la température de 20 à 25° ; il pénètre dans l'appareil de respiration par le bas, et l'air expiré s'écoule par le haut d'une quantité constamment égale à celle de l'arrivée. Si l'on donne la préférence au réservoir d'acier, il faut alors y ajouter l'appareil de distribution dont j'ai parlé plusieurs fois dans les journaux, et dernièrement encore dans le numéro du 24 novembre 1878 du journal le *Propagateur de l'industrie et des inventions*, en traitant la question du chauffage des wagons des chemins de fer.

10° *Observations sur le rapport de M. Renoir.* — Je ne puis publier ce travail sans faire quelques observations sur le rapport que M. Renoir en a fait à la Société française de navigation aérienne pendant la séance du 25 octobre 1877, parce qu'il s'empare de quelques-unes de mes idées et m'en attribue d'autres qui ne m'appartiennent pas : telle par exemple celle de lancer de la vapeur

Digitized by Google

dans le gaz; je réchauffe le gaz, ce qui est tout différent. M. Renoir est d'avis qu'il faut emporter beaucoup de gaz et beaucoup de lest; je suis absolument d'un avis contraire : à chacun ses idées. Mais où M. Renoir a grandement tort, c'est lorsqu'il s'attribue l'idée de fermer l'ouverture inférieure du ballon, de supprimer la soupape supérieure, d'employer une toile plus résistante que de coutume, toutes choses qui se trouvent dans mon mémoire, et que j'ai proposées à la société depuis quatre ans. Il a ainsi induit en erreur M. Jobert qui, s'emparant de cette idée (qui est mienne), l'a traitée assez longuement dans l'*Aéronaute*, environ six mois après ce rapport, sans faire remarquer qu'il proposait une autre disposition de mon idée, M. Pénaud prétend que la scaphandre produit l'ankylose; je ne le pense pas, si le vêtement est amplement large. Dans la même séance M. Penaud propose également des ballons sans voyageurs pour les observations scientifiques. Selon moi, ce moyen est tout à fait puéril. En effet, ou bien les appareils enregistreurs que ces ballons emporteraient n'auraient que peu de valeur, et il en serait de même de leurs observations; ou bien ces appareils seraient de grand prix, et alors il ne convient plus de les abandonner ainsi à tout hasard. J'ajoute que les meilleurs instruments ne peuvent faire automatiquement toutes les observations que l'homme fait. Enfin, combien de personnes les renverraient au siége de la société; et en supposant qu'ils les renvoient, combien en retrouverait-on? Voyons quelles sont les chances d'insuccès : il y a la mer, dont Paris n'est pas bien éloigné, les lacs, les fleuves, les canaux et les rivières, les chemins de fer et même les grandes routes, où ils peuvent être écrasés la nuit; il y a encore les toits des maisons, les arbres, au haut desquels ils peuvent rester suspendus, les bois et les forêts! Et si dans les plaines ils tombent au milieu des récoltes, qui les verra? Il faut avouer qu'il reste bien peu de chances de succès. Somme toute donc, à mon avis, ce serait une dépense tout à fait inutile.

11° *Quelques autres observations.* — Ce travail était terminé lorsque, pendant la séance de jeudi, 28 novembre, une discussion s'est engagée sur ce sujet. M. Jobert, partisan de ces ballons, leur fait lancer des feuilles d'observations que l'on retournerait au siége de la Société. M. Du Hauvel d'Audreville lui a très-bien fait remarquer : d'abord que presque toutes les personnes qui retrouveraient les instruments les garderaient chez elles; et en second lieu que le ballon s'élevant à des hauteurs prodigieuses, les feuilles traverseraient des courants quelquefois opposés, ou suivant une direc-

Digitized by Google

tion transversale. M. Jobert a répondu que ses feuilles, étaient roulées en cigarettes, et lestées avec un grain de plomb, ce qui a clos la discussion. C'est une précaution inutile : en effet, si elles viennent à tomber sur le pavé des villes, qui les ramassera? Et si elles tombent au milieu des récoltes, qui les retrouvera? Il y a beaucoup mieux que cela à faire. Il faut, *comme je l'ai déjà dit il y a deux ans*, faire des essais de navigation aérienne. Car, si la théorie guide l'expérience, celle-ci à son tour éclaire la théorie et lui fait voir où elle a péché. Le moyen que je proposais alors consiste à construire un petit ballon, selon toutes les formules du calcul, à y adapter un moteur d'une force relative à la grandeur du ballon, que donne aussi le calcul, et à retenir ce ballon avec une corde au bout de laquelle serait un anneau glissant le long d'un câble fixé à terre par ses extrémités. On ferait un ballon ayant trois fois la longueur de son diamètre, et un autre au moins cinq fois cette longueur, et on comparerait les résultats obtenus; rien n'empêche par un beau temps de couper la corde ou de la délier et d'avoir alors un ballon libre. On agirait de même avec les aéroplanes. Ces dépenses du moins ne seraient pas inutiles pour la science. Puisque l'occasion s'en présente, je rappelle encore que j'ai également proposé à cette époque un appareil à vapeur pour l'exploration du pôle nord. Ce serait un traîneau à vapeur (supporté par de *très-larges roues* si on le préférait) auquel serait attaché un ballon captif : on aurait ainsi en quelque sorte un traîneau-canot-ballon, relié au navire par un petit câble télégraphique. Au moyen d'un appareil photographique, le ballon donnerait la photographie des lieux, et l'on pourrait ainsi en dresser la carte exacte au fur et à mesure que l'on avancerait, guide sûr pour les recherches ultérieures.

Alfred Basin.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des sciences de Vienne. (Juillet 1878.) — Botanique et Physiologie végétale. — 1). *Boutures placentaires*, par M. le docteur J. Pegritsch. — Des boutures distinctes et leurs passages à des ovules ont été vus, sur un seul et même placenta, dans les ovaires uniloculaires de fleurs verdies (« vergrünter ») du *Sisymbrium Alliaria*. Les formes de passages étaient insérées

Digitized by Google

dans le placenta quelque peu au-dessus des ovules normaux. L'auteur a constaté sur la *Reseda lutea* la présence d'ovules déformés en forme de feuilles, attachés sur le placenta au-dessous de ceux se rapprochant de la forme normale. L'auteur est d'opinion que l'on ne peut conclure de faits tératologiques à la nature morphologique de l'ovule normal et que l'évolution anormale des bouteures placentaires, de même que les oolyses, pourrait être attribuée à des animaux parasites. (Séance du 4 juillet 1878.)

2). *Action de l'intensité lumineuse sur les phénomènes héliotropiques*, par M. le professeur J. Wiesner. — La lumière sous laquelle ces expériences ont été conduites, était fournie par une flamme de gaz brûlant à intensité égale sous une pression constante, son pouvoir lumineux égalant celui de 6 1/2 bougies de blanc de baleine, et l'intensité de cette flamme, à une distance d'un mètre, était adoptée pour unité. On distingue dans cette intensité deux limites, l'une supérieure, l'autre inférieure, et un point intermédiaire entre ces deux limites. A mesure que l'intensité lumineuse diminue, les phénomènes héliotropiques augmentent, et vont en diminuant dès qu'ils sont arrivés à un point déterminé. La limite inférieure coïncide avec la limite inférieure de l'intensité lumineuse de l'arrêt de l'évolution en longueur ; celle inférieure ne coïncide point, ou seulement accidentellement, avec la limite supérieure de l'intensité lumineuse relative à la croissance en longueur ; elle est plus élevée que la limite supérieure de la croissance en longueur pour les plantes très-sensibles à l'héliotropisme que pour celles qui le sont moins. La limite supérieure de l'héliotropisme des tiges étiolées de *Salix alba* et de l'articulation hypo-cotylée de la tige de *Viscum album*, ainsi que la limite inférieure de l'héliotropisme des tiges germinales de la *Vesce cultivée*, n'ont pu être rigoureusement déterminées. Les points intermédiaires tombent entre 0,11 (tige germinale du *Pois*) et 6 1/4 (poussées étiolées de *Salix alba*). Il a été constaté que la lumière naturelle, pas plus que celle d'une flamme de gaz, à partir d'un degré d'intensité défini, cesse de provoquer un accroissement en longueur. Les expériences sur les rapports entre les phénomènes héliotropiques et ceux de *réfrangibilité* ont été conduites à l'aide du spectre objectif et de la lumière blanche, modifiée par suite de son passage à travers des solutions colorées. On a employé à cet effet des solutions propres à donner dans toute leur pureté un certain nombre de parties du spectre. C'est ainsi qu'on a obtenu le rouge à réfrangibilité A-B par un mélange d'hypermanganate et de bi-chromate de potasse, le rouge B-C par une solution de scordéine, le vert pur par un mélange de bichromate

Digitized by Google

de potasse et de sulfate ammoniacal de cuivre. Des parties très-sensibles à l'héliotropisme, telles que les tiges germinales de la *Vicia saliva*, se courbent sous l'action de tous les rayons colorés, même ultra-rouges et ultra-violets, les rayons jaunes faisant seuls exception. Un *maximum* de l'action héliotropique de la lumière est situé sur la limite entre le rouge et le violet, un autre, moins prononcé, dans l'ultra-rouge. A partir de ces deux points, le pouvoir héliotropique va en diminuant vers le jaune. Certaines parties végétales, moins sensibles à l'héliotropisme, ne sont point affectées par les rayons orangés, rouges ou verts, ni même, telles que les poussées étiolées du *Salix alba*, par les rayons ultra-rouges. Les rayons jaunes sont un obstacle à l'héliotropisme, ce phénomène se manifestant plus promptement et plus intensément sous l'action de la lumière rouge pur que lorsque cette lumière est mélangée de jaune. Certaines plantes très-sensibles à l'héliotropisme, exposées au *maximum* de l'intensité lumineuse, n'offrent aucun symptôme de géotropisme, même dans leurs organes les plus géotropiques. Sur quelques organes, tels que les tiges germinales du pois, la faculté de courbure, tant héliotropique que géotropique, s'éteint simultanément. Sur les tiges germinales du cresson, les parties les plus récentes se montrent plus héliotropiques que celles d'origine plus anciennes; les portions les plus anciennes ne fléchissent plus du tout sous l'action de la lumière, bien que, par suite d'une traction unilatérale de la pointe pendante par suite d'héliotropisme, elles affectent des courbures en apparence héliotropiques, causées par l'accroissement, contre lesquelles le géotropisme négatif ne tarde pas à réagir. La présence de l'oxygène libre est une condition indispensable de la croissance en longueur comme de l'héliotropisme. Les conditions de l'héliotropisme restent toujours les mêmes pendant toute sa durée, et coïncident avec celles de l'accroissement en longueur. L'héliotropisme et le géotropisme sont, l'un et l'autre, des *phénomènes d'induction*. Dès que l'action de la lumière sur un organe provoque de l'héliotropisme, une induction héliotropique ou géotropique réitérée rencontre des résistances, et ne peut se manifester qu'après que l'impulsion primitive a cessé d'agir. Les impulsions consécutives de la lumière et de la pesanteur, chacune d'elles pouvant provoquer un effet déterminé, ne sauraient produire un effet total égal à leur somme, quand même les effets obtenus séparément auraient lieu dans un seul et même sens, par exemple si la croissance progressait sur la même face d'un organe. (Séance du 4 juillet 1878).

3). *Origine des granules de Chlorophylle*, par M. le docteur

Digitized by Google

C. Mikosch. — Les granules d'Amylum prennent une part directe à l'origine des granules de Chlorophylle dans les organes encore jeunes et susceptibles de verdir, tels que les cotyles, les feuilles primordiales et végétatives et les tiges germinales. Chaque granule d'Amylum s'entoure d'une enveloppe de plasme d'abord faiblement verte, en dedans de laquelle l'Amylum se dissout peu à peu, en même temps que le plasme verdit intensement. Ce même procédé à lieu dans l'obscurité ; seulement les granules de Chlorophylle incolores (granules d'Étioline) perdent rarement la totalité de leur Amylum, la mort de la plante ayant lieu avant l'accomplissement de sa direction. Si les granules d'Étioline ont néanmoins perdu tout leur Amylum, ces granules ne verdissent plus, quelque favorables que soient les conditions. Ces faits ont été constatés en premier lieu sur les feuilles germinales de la fève, par M. Th. Hartig, et M. G. Haberlandt les a exposés en détail.

Si les tissus des plantes précitées sont dépourvus d'Amylum ou ne le contiennent qu'à l'état amorphe, les granules de Chlorophylle prennent leur origine de la désagrégation (« Zerfall ») d'un enduit pariétal (« Wand-Beleg ») plasmatique hyalin en portions isolées, vertes, parfois aussi jaunes. M. Sachs a décrit ce procédé. La lumière favorise la transformation du plasme en granules; en absence de la lumière, les granules d'Étioline ne se forment que vers la fin de la germination. Les granules de Chlorophylle peuvent donc avoir une double origine : d'abord d'un granule de Pseudo-Chlorophylle perdant graduellement son Amylum ; en second lieu, par la décomposition d'un enduit de paroi plasmatique (« plasmatischer Wandbeleg »). (Séance du 11 juillet 1878.)

4). *Utricules des colonies de Nostoc, dans l'intérieur des Blasia*, par M. Waldner. — On sait que, dans les individus de *Blasia* infectés de Nostoc, la formation des utricules procède du Frichôme (papille interne) projeté dans la cavité de l'auricule foliaire (« Blatt-Ohr ») de la *Blasia*. Ce Frichôme est une cellule basale à section transversale ronde, formant un cône tronqué surmonté d'une cellule terminale en forme de massue. Les utricules, naissant de la papille interne, à la suite de l'infection par le Nostoc, ne constituent point une seule cellule dans leur totalité. Dans la plupart des cas, c'est la cellule basale de laquelle partent les utricules, tandis que la cellule terminale n'éprouve aucun changement et finit par dépérir. Dans quelques cas rares, cette cellule concourt à la formation des utricules. Le premier stade de la formation des utricules est le gonflement, en forme de bourrelet, du bord supérieur de la

Digitized by Google

cellule basale. Ce renflement pousse des pointes de tous les côtés, ou d'un côté unique, et ces pointes sont séparées de la cellule mère par des parois transversales ; elles émettent des ramifications pourvues de parois transversales. L'évolution des utricules ne semble être astreinte à aucune loi; leurs divers modes de position, de nombre et de ramification ne dépendent que du mode de végétation du Nostoc. (Séance du 18 juillet 1878.)

Zoologie et Anatomie comparée. — 1). *Cervidés.* — M. le docteur L. Fitzinger a présenté à la classe la troisième partie de sa révision critique de la famille naturelle des Cervidés. Cette partie comprend les genres américains : *Otétaphe*, *Redoncine*, *Gymnate*, *Blastocéros* et *Créagrocéros*. (Séance du 18 juillet 1878.)

2). *Poissons nouveaux ou peu connus*, par M. le docteur F. Steindachner. — Le *Myxus Caleteri*, des îles Sandwich et Kingsmill, est caractérisé par deux rangées de dents maxillaires assez longues et à trois pointes. La *Percia filamentosa*, espèce nouvelle de Singapore, a les rayons de la portion antérieure de la seconde dorsale allongés en forme de filaments. Les espèces *Leptobrama Müller*i, de Queensland (Australie), *Lucisséma Bleekeri*, *Pangasius Siamensis*, toutes deux de la rivière Meinam près Bangkok, *Cratinus Agassizi* et *Umbria Gallopagarum* des îles du même nom, sont également nouvelles. Le genre *Cratinus* se rattache en premier lieu au *Centropristis*, dont il se distingue par la longueur et la ténuité de ses épines dorsales, dont quelques-unes égalent, et même excèdent la longueur de la tête. Les deux mâchoires ne sont pourvues d'écailles en petit nombre qu'à leur extrémité postérieure ; celles du reste de la tête sont cténoïdes, comme chez le genre *Epinéphile;* le tronc est allongé. Le genre *Leptobrame* se rapproche du genre *Brama* par la forme et la disposition des écailles du tronc et des nageoires, de même que par la forme des nageoires; il s'en distingue par son corps allongé et par sa tête déprimée, semblable à celle des *Chorinèmes*. La dorsale et l'anale sont pourvues d'un petit nombre d'épines déliées, augmentant par degrés en longueur et appliquées de près au bord antérieur de la nageoire. (Même séance.)

3). *Ganglions spiraux et moelle dorsale de la Lamproie*, par M. G. Freud. — L'auteur donne une analyse complète de la structure de ces ganglions, de leurs cellules nerveuses, de la connexion

Digitized by Google

de ces cellules avec les fibres nerveuses, et des rapports entre ces éléments et la moelle épinière. Il traite, de plus, des racines des nerfs, du croisement des fibres sur la face antérieure de la moelle épinière, et sur un réseau de fibres nerveuses déliées à la surface de la pie-mère. (Même séance.)

4). *Orthoptères d'Istrie*, par M. le docteur H. Kraus. — Des 114 espèces existant en Istrie, 22 se retrouvent dans l'Europe centrale et septentrionale. La majeure partie, du reste, se rapporte à la faune méditerranéenne; d'autres sont répandues dans la plus grande partie de l'Europe, sans être caractéristiques d'une sous-région déterminée. La faune orthoptérique de l'Istrie offre le plus d'analogie avec celle des régions nord de la presqu'île du Balkan, et spécialement avec celle de la Dalmatie. Les espèces nouvelles sont : *Stenobothrus nigro-geniculatus*, *Thamnotrizon Dalmaticus*, *Ephippigera sphacophila* et *Trogtophilas neglecetus*. Cette dernière est le type d'un genre nouveau. (Même séance.)

5). *Mémoires et notices présentés à la classe.* — A). Observations phénologiques sur les *Lépidoptères Rhopalocères* d'Autriche-Hongrie dans le cours des années 1844 à 1877, par M. Ch. Frisch. (Séance du 4 juillet 1878.)

B). Espèce nouvelle de *Cymodocée*, par M. C. Kalbel. (Séance du 18 juillet 1878.)

Académie impériale des sciences de Vienne. (Juillet 1878.) — Anthropologie, Anatomie et Physiologie de l'Homme. — Ethnographie. — 1). *Action du chloroforme et de l'éther sur la respiration et la circulation*, par M. le docteur Ph. Knoll. — Si l'on fait inspirer du chloroforme ou de l'éther à des lapins auxquels on a pratiqué une fistule trachéale, tout en laissant les nerfs vagues intacts, la pression du sang s'abaisse et les battements du cœur se modifient diversement. Les injections de chloroforme ou d'éther, pratiquées sur des animaux après la résection des nerfs vagues, prouvent que les phénomènes précités proviennent de l'introduction de ces substances dans la masse du sang, et ne sont point l'expression d'une action reflexe sur le cœur et sur les nerfs vaso-moteurs en connexion avec les nerf spulmonaires sensibles. L'une et l'autre de ces substances provoquent un relâchement des vaisseaux artériels et un affaiblissement, en certains cas même un anéantissement complet des pulsations

Digitized by Google

du cœur. Cet anéantissement est la suite de l'action sur les ganglions du cœur. Les expériences faites sur des lapins, quelque temps après la résection unilatérale des nerfs vaso-moteurs de l'oreille, ont prouvé que le relâchement des vaisseaux provient d'une paralysie des nerfs vaso-constricteurs. (Séance du 18 juillet 1878.)

2). *Cartes ethnographiques de la Turquie d'Europe*, par M. le docteur A. Boué.—D'après la réduction de la grande carte grecque, publiée par M. Kieper, avec les légendes en langue grecque, les Grecs formeraient presque exclusivement la population de la Turquie d'Europe, ou du moins le fond des habitants entre le Balkan et la mer Égée, et entre cette mer et une courbe, allant de l'embouchure du Skumbi dans l'Adriatique jusqu'à Samakow, en passant par Perlepe et Istib. Par contre, la carte de M. Milochevitch, tracée dans le sens slave, n'indique la présence des Serbes que par des raies. La carte de M. Lejean prouve que les indications données par la carte de M. Kiepert ne reposent que sur les assertions du clergé grec dépendant de Constantinople. M. Boué expose une carte de la portion centrale et orientale de la Turquie d'Europe, sur laquelle les principaux districts et localités occupées par les mahométans sont marqués par des raies colorées, selon le système de M. Lejean. Il fait mention honorable de la nouvelle carte de l'Épire par M. Aravandino, sur laquelle sont distingués les Grecs, les Zingares, les Albanais, les Skipétares mélangés de Grecs, et les différentes confessions religieuses. Des chiffres indiquent les pour cent des mahométans en comparaison des chrétiens. (Séance du 4 juillet 1878.)

ANNALES DE POGGENDORFF. 2e série (1878, n° 5). — KOHLRAUSCH. — *Mesure des indices de réfraction par la méthode de la réflexion totale.* — L'auteur donne le nom de refractomètre total à son appareil destiné à mesurer, par réflexion totale, l'indice d'un corps plongé dans un liquide ; le liquide employé est le sulfure de carbone, dont l'indice, très-grand, 1,63, varie très-peu avec la température ; en outre, il n'attaque qu'un petit nombre de corps. La plaque, suspendue à un porte-objet mobile au moyen d'une alidade qui se déplace sur un cercle gradué, est placée dans un flacon contenant le liquide ; une portion de la paroi du flacon est plane, le reste est recouvert de papier huilé. On vise la plaque avec une lunette fixe ou avec l'œil adapté à une distance infinie ; on éclaire d'un côté, et on fait tourner l'alidade jusqu'à ce que le corps ne paraisse pas

Digitized by Google

plus éclairé que le liquide ambiant ; on éclaire ensuite de l'autre côté, on fait tourner la plaque, et le déplacement mesuré est double de l'angle limite φ, on a $n = N \sin \frac{\varphi}{2}$ en appelant N l'indice de liquide.

L'appareil peut servir pour les liquides ; dans ce cas, le porte-objet est composé de deux plaques de verre, l'une plane, très-mince, l'autre concave, serrée entre deux pièces métalliques ; on place une goutte de liquide entre les deux. On peut aussi mesurer l'indice de sulfure de carbone en plongeant dans ce liquide les deux plaques avec une couche d'air interposée. Les résultats fournis par cette méthode appliquée à 60 corps, dont l'indice est inférieur à 1,62, sont très-concordants avec ceux donnés par d'autres observateurs.

KUNDT. — *Influence du dissolvant sur les spectres d'absorption des corps dissous.* — On dissout dans un liquide convenable une certaine quantité du corps ; on place la dissolution dans une cuve à faces parallèles devant la fente du spectroscope ; on ajoute des quantités de plus en plus grandes d'autres liquides, et on mesure le déplacement des raies d'absorption. Les expériences ont porté sur le chlorhydrate brut d'aniline, la cyanine, la fuchsine chinizarine, jaune d'œuf, qui donnent des bandes dans les différentes régions du spectre. Dans le tableau suivant, les dissolvants sont rangés dans un ordre tel que chacun d'eux repousse la bande vers le rouge plus que le précédent. (Tableau 1.) L'ordre n'est pas toujours le même, mais on peut former quatre groupes dans chacun desquels la position des termes peut varier, mais qui conservent leur position relative.

1° Alcool méthylique, acétone, alcool, éther.

2° Chloroforme, alcool amylique, ligroin.

3° Toluène, benzine.

4° Essence de cassia, sulfure de carbone.

On ne trouve aucune rotation entre le déplacement des bandes et la densité (Krauss), les quantités $\frac{a^2-1}{D}$,

$$\frac{a-1}{D}\left(D \text{ densité du liquide et l'indice } n = a + \frac{b\,D}{\lambda^2}\right).$$

SUPPLÉMENT, 1878, n° 5, 2e série. — TOLVER PRESTON. — *Moyen de transformer en travail l'énergie calorifique que la matière contient à la température ordinaire.* (Nature, XVII.)

J. AITKEN. — *Même sujet.*

Digitized by Google

Tableau 1.

Chlorophylle.	Vert d'aniline.	Cyanine.	Fuchsine.	Chinizarine.	Jaune d'œuf.
Ether.	Alcool méthylique.	Alcool méthylique.	Eau.	Alcool méthylique.	Alcool méthylique.
Acétine.	Acétine.	Acétine.	Alcool méthylique.	Acétine	Acétine.
Alcool.	Alcool.	Alcool.	Acétine.	Ether.	Ether.
Alcool amylique.	Ether.	Ether.	Alcool.	Alcool.	Alcool.
Chloroforme.	Chloroforme.	Alcool.	Ether.	Alcool amylique.	Alcool amylique.
Benzine.	Alcool amylique.	Ligroïn.	Chloroforme.	Chloroforme.	Ligroïn.
Essence de cassia.	Ligroïn.	Chloroforme.	Alcool amylique.	Toluène.	Chloroforme.
Sulfure de carbone.	Toluène.	Toluène.	Ligroïn.	Benzine.	Toluène.
	Benzine.	Benzine.	Benzine.	Essence de cassia.	Benzine.
	Essence de cassia.	Essence de cassia.	Toluène.	Sulfure de carbone.	Essence de cassia.
	Sulfure de carbone.	Sulfure de carbone.	Essence de cassia.		Sulfure de carbone.
			Sulfure de carbone.		

Considérons un cylindre fermé en son milieu par un piston poreux rempli d'un côté d'hydrogène, de l'autre d'oxygène, à la même température; dans un temps donné, une quantité quatre fois

Digitized by Google

plus grande d'hydrogène que d'oxygène traverse le diaphragme; le piston marchera donc du côté de l'hydrogène, qui s'échauffera, tandis que l'oxygène se refroidira.

Un flacon à deux tubulures est muni de deux tubes : l'un, effilé par le haut, plonge jusqu'au fond dans de l'eau; l'autre est court et fermé par des doubles de papier buvard et réuni à un tube contenant de l'éther. On laisse l'appareil prendre une température uniforme, puis on fait arriver l'éther, qui se vaporise, et la pression de la vapeur fait jaillir l'eau par le tube effilé; les faits semblent en contradiction avec la seconde loi de la théorie mécanique, puisque tout l'appareil était primitivement à la même température.

E. Roscoe et E.-J. Thorpe. — *Spectres d'absorption du brome et du protochlorure d'iode.* (Transactions, CLXVII.) — Les deux corps ont sensiblement le même poids moléculaire et des spectres d'absorption très-voisins l'un de l'autre; la mesure exacte de 66 raies, dont les longueurs sont données dans le mémoire, montre cependant des différences assez notables.

G. Liveing et J. Dewar. — *Renversement des raies métalliques.* (Proc. roy. soc., XXVII.) — L'appareil consiste en un tube de fer vertical de 27 pouces de long chauffé au rouge-blanc dans un fourneau, sur une longueur d'environ 10 pouces, et fermé par une plaque de mica à la partie supérieure. La portion chauffée du tube est remplie de vapeur et sert de source de lumière; à la partie supérieure on fait arriver de l'hydrogène pour éviter l'oxydation. Le thallium, le magnesium et l'indium montrent très-facilement la raie noire; on a étudié surtout la vapeur de sodium. L'appareil peut être employé dans l'étude de la lumière émise : pour cela, on incline le tube de façon que le fond soit rapproché de la paroi du fourneau; cette partie est alors moins chauffée que le milieu, et on observe les raies brillantes de la vapeur.

Mais, si on range les liquides d'après la grandeur de *a* et *b*, les listes sont analogues aux précédentes, et on y retrouve les quatre groupes. Donc, lorsqu'un dissolvant a un pouvoir réfringent et dispersif plus fort qu'un autre, le premier rapproche plus du rouge les bandes d'absorption que le second, mais il est difficile de déterminer auquel de ces deux pouvoirs correspond le déplacement des bandes.

Le permanganate de potasse et le sulfate de didyme sont très-commodes pour la démonstration; on ajoute de la glycérine à la dissolution aqueuse; la substitution d'une dissolution saline à l'eau employée avec la fuchsine modifie très-peu les résultats.

Digitized by Google

Von Waha. — *Mouvements électriques dans les liquides.* — L'auteur a observé une série de mouvements provoqués dans de l'huile placée sur une plaque communiquant avec un des pôles de la machine de Holtz, par l'approche d'une pointe résinée à l'autre pôle. On peut conserver les figures ainsi produites en employant de la paraffine fondue, qu'on laisse solidifier. Dans ces expériences, le liquide constitue l'une des armatures d'un condensateur, dont le perrite est l'autre armature, et l'air la couche isolante ; les mouvements observés sont dus aux attractions électriques.

On peut remplacer le plateau par un liquide conducteur (eau et huile, mercure et pétrole); des filets du liquide inférieur sont soulevés à travers l'autre et projettent des gouttelettes ; on peut aussi former un condensateur avec trois liquides superposés (eau, essence de térébenthine, alcool).

On obtient des jets de liquide avec du pétrole contenu dans un vase de verre dont le fond est traversé par deux tiges qui communiquent avec les pôles de la machine ; même lorsque le niveau du liquide reste à une petite distance au-dessous des perrites, une crête se forme perpendiculairement à la ligne des perrites, à peu près à égale distance de ces perrites.

Th. Wand. — *Résonnance des tuyaux.* — L'auteur démontre théoriquement, en partant du principe de la conservation de l'énergie, et vérifie par expérience les lois suivantes :

1° Des tuyaux à une ouverture qui donnent le même son renforcent ce son de la même manière, quelle que soit la forme de la cavité et de l'ouverture.

2° Les deux sons les plus graves rendus par un tuyau cylindrique, ouvert ou fermé, sont séparés l'un de l'autre par un intervalle inférieur à une octave ; cet intervalle est d'autant plus petit que le diamètre est plus grand par rapport à la longueur ; il est représenté, suivant les cas, par $2\,l+\pi\,R$, $4\,l+\pi\,R$ ou $3\,\pi\,l+16\,R$; $6\pi l+16\,R$, en représentant par l la longueur et par R le rayon.

3° Les tuyaux cubiques munis d'une embouchure cylindrique donnent un son défini par une équation transcendante; dans les cas particuliers où la longueur de la partie cylindrique est nulle, on a $N=c\sqrt{\frac{2\,R}{V}}$. Lorsque cette longueur est grande, par rapport au rayon, mais que, cependant, son volume est petit par rapport à celui de la cavité, on a $N=c\sqrt{\frac{\pi\,R^2}{V\,l}}$, en appelant l la longueur, R le rayon de l'embouchure, V le volume de la cavité.

Digitized by Google

4° Lorsqu'un tuyau cubique a deux ouvertures a et b qui, ouvertes séparément, donnent les sons N a, N b, le son, lorsqu'on les ouvre toutes deux ensemble, est $\sqrt{\mathrm{N}a^2+\mathrm{N}b^2}$. Ces lois avaient déjà été établies par Sondhauss et Helmholtz.

J. Reckнagel. — *Anémomètre.* — L'appareil est composé de quatre ailettes de mica inclinées sur un axe de rotation horizontal; cet axe engrène par une vis sans fin avec une roue dentée qui transmet par des engrenages son mouvement à une aiguille mobile sur un cadran; un contact électrique marque le commencement et la fin de 1 000 tours correspondant à un tour de l'aiguille. Une formule de la forme $V = a + b\,n$, dans laquelle n est le nombre de tours, a et b deux constantes, représente d'autant plus exactement les résultats que l'aile est plus inclinée, jusqu'à la limite 60° 30', et des vitesses comprises entre 0m,26 et 11 mètres; la formule dans ce cas est $V = 0{,}16 + 0{,}15{,}874\,n$. La sensibilité de l'instrument est maxima pour les inclinaisons des ailes sur l'axe comprises entre 25° et 62° et varie peu entre ces limites. L'appareil n'a en projection, sur un plan perpendiculaire à l'axe, que 7 cm. c.; les ailes sont inclinées de 60°; il donne pour un courant de direction constante la vitesse avec une erreur de 0m,03, pour des vitesses comprises entre 0m,25 et 8 mètres; pour une vitesse de 12 mètres, l'erreur est sensiblement 0m,2; pour des vitesses plus grandes, on peut employer l'appareil de Morin. La disposition du compteur permet d'incliner l'axe de rotation.

Philosophical Magazine. — F. Pierucci. — *Modification de la machine de Holtz de deuxième espèce.* (Cimento, II.) — L'auteur remplace les deux paires de peignes ordinaires par 4, 6 paires réunies alternativement à deux conducteurs; dans l'air sec, le courant engendré dans un galvanomètre augmente plus rapidement que la vitesse de rotation, et à peu près proportionnellement au nombre des paires de peignes. On a mesuré ensuite la quantité absolue d'électricité au moyen du voltamètre, et le travail nécessaire pour faire tourner la machine amorcée et non amorcée; on en conclut qu'à un dégagement de 0,000,005 445 c m c par seconde, correspond un travail de 0,577 kilogrammètres.

— M. Rink. — *Variation de la conductibilité électrique du mercure avec la température.* (Hollandais.) — M. Rink reprend, dans la première partie de son mémoire, les expériences de Sabine et Dehms sur la résistance des tubes remplis de mercure; il a étudié 7 tubes d'environ 1m de long, calculé les corrections et mesuré les résistances. Pour mesurer l'influence de la température, il prend deux

Digitized by Google

tubes d'un mètre environ, recourbés en W remplis de mercure, plongés l'un dans la glace fondante, l'autre dans la vapeur d'eau bouillante. Au commencement de l'expérience, les tubes étant tous deux à la température t, le rapport des résistances $\frac{p_t}{q_t} = 1{,}1939$. A 0° et 100°, les moyennes des rapport sont

$$\frac{p_0}{q_{100}} = 1{,}0864 \quad \frac{p_{100}}{q_0} = 1{,}3100$$

la résistance peut être représentée par la formule

$$P_t = P\ (1 + 0{,}000{,}929\,t + 0{,}000{,}000{,}6\,t^2)\ ;$$

aux environs de 15°, le coefficient moyen par degré est donc 0,000,94.

— Herbert Thomlinson. — *Modification de la conductibilité calorifique du fer et de l'acier par l'aimantation.* (Proc. roy. Soc., XXVII.)— Dans ces expériences, la quantité de chaleur qui traverse un barreau de fer ou d'acier est modifiée par l'aimantation ; elle peut varier de 10 pour cent avec le fer doux, et 1 pour cent avec l'acier dur ; ces résultats, conformes à ceux de Maggi, sont en contradiction avec les expériences de Naccari et Bellate. (*Mondes*, t. XLIV. p. 288.)

Philosophical Magazine (mai 1878). — G. von Tunzelmann. — *Courants thermoélectriques dans des fils soumis à une action mécanique.* — On tend verticalement des fils de fer, d'acier et de cuivre entre deux vases maintenus à une température constante ; les bouts de ces fils sont réunis à un galvanomètre à réflection ; l'extrémité inférieure est fixe, l'extrémité supérieure est attachée à la petite branche d'un levier, dont la grande branche est chargée de poids. Lorsqu'on fait varier peu à peu la charge, on voit que le courant change de sens, et ce fait rétablit l'accord entre les expériences de W. Thomson et de le Roux, faites les unes avec des charges faibles, les autres avec des charges voisines de la limite de rupture. La déviation n'atteint pas immédiatement sa valeur finale ; elle augmente environ pendant 8 minutes, puis décroît pendant 12 minutes jusqu'à une valeur constante.

— R. Mallet. — *Vitesse de transmission des oscillations terrestres.* — L'auteur remarque que la différence du pouvoir grossissant du seismoscope est insuffisante pour expliquer les différences considérables entre les nombres obtenus par le général Abbot (1) et les siens, d'autant plus, que dans une série d'expériences faites avec MM. Stone et Carpenter, il a constaté que les divers grossissements

(1) *Mondes*, t. XLV, p. 622.

Digitized by Google

ne modifient pas sensiblement les résultats. Les vitesses fournies par l'explosion de Mallet's-Point sont en contradiction avec les observations de Nöggerath et Schmidt en Hongrie et sur les bords du Rhin, celle de Mallet à Naples, et les données physiques les mieux établies relativement à la propagation du son ; il en conclut que ces observations doivent être inexactes.

— A. M. Mayer. — *Expériences avec des aimants flottants.* (Sillim. Journal. avril 1878.) — On aimante une série d'aiguilles à coudre, de façon que la pointe soit par exemple un pôle N; on les pique dans de petits bouchons et on les fait flotter verticalement dans de l'eau, le chas dépassant à peine la face supérieure du bouchon. On approche de ces extrémités le pôle N d'un barreau, les pôles soumis à leur répulsion mutuelle et à l'attraction du pôle de l'aimant; ils se disposent suivant des figures régulières, dont la forme et la grandeur varient avec la position de l'aimant; ces figures qu'on peut facilement projeter donnent une idée des arrangements moléculaires dans l'intérieur des corps. On peut étudier par cette méthode un certain nombre de phénomènes magnétiques, entre autres le déplacement des lignes de force dans le téléphone.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 30 Décembre 1878.

Réponse à M. Berthelot, par M. Pasteur. — « La réfutation que j'ai faite devant l'Académie des Notes posthumes de Claude Bernard a donné lieu, de la part de notre confrère M. Berthelot, dans la séance du 16 décembre, à une critique que je vais examiner.

« Après avoir fait, au début de sa Note, une confusion non justifiée et inexacte, entre ses hypothèses personnelles et celles de Bernard, au sujet de l'existence d'un ferment alcoolique soluble, M. Berthelot ajoute :

« M. Pasteur me semble être resté étranger à cet ordre d'idées. Il n'a vu dans ces Notes qu'un texte à réfuter; il a recherché aussitôt et trouvé les conditions dans lesquelles aucun ferment alcoolique ne se produit et où, par conséquent, il n'y a point fermentation. Cependant, pour avoir quelque chance de découvrir le ferment soluble, il faudrait d'abord se placer dans des conditions

Digitized by Google

où ce ferment peut exister, c'est-à-dire en pleine fermentation alcoolique, sauf à réaliser en outre cette condition inconnue qui en exagérerait la production relative. Le problème subsiste donc tout entier, la démonstration donnée par M. Pasteur ne lui étant pas applicable. »

« Notre confrère est l'auteur de trois hypothèses concernant l'existence possible d'un ferment alcoolique soluble dans la fermentation alcoolique proprement dite; les voici :

« 1° Dans la fermentation alcoolique, il se produit peut-être un ferment alcoolique soluble ;

« 2° Ce ferment soluble se consomme peut-être au fur et à mesure de sa production;

« 3° Il y a peut-être des conditions dans lesquelles ce ferment hypothétique se produirait en dose plus considérable que la quantité détruite.

« Ces hypothèses de M. Berthelot sont absolument gratuites; jamais, à ma connaissance, notre confrère ne s'est donné la peine de les présenter avec honneur au public, c'est-à-dire en les accompagnant d'observations et d'expériences personnelles.

« Je passe à un second ordre d'arguments de M. Berthelot :

« Si l'on entre, dit-il, plus profondément dans la discussion générale des causes de la fermentation, qui est au fond de cette question particulière, peut-être sera-t-il permis d'observer que M. Pasteur n'a pas davantage démontré cette antithèse séduisante par laquelle il oppose les êtres aérobies, qui consomment l'oxygène libre, et les êtres anaérobies, qui consommeraient l'oxygène combiné : une telle fonction est purement hypothétique ; jusqu'ici elle échappe même à la discussion, parce qu'on n'a jamais cité le moindre fait chimique pour la prouver. »

« M. Berthelot parle ensuite de produits désoxydés, d'équation de la fermentation, etc. A lire ce passage, ne dirait-on pas que, dans ce que j'ai écrit sur l'existence et l'opposition de propriétés d'êtres qui consomment de l'oxygène libre, et d'êtres qui font leurs matériaux oxygénés à l'aide de combinaisons oxygénées toutes faites, je n'ai produit que des hypothèses gratuites, un système séduisant par l'antithèse qui s'y trouve mêlée, et que je n'aurais eu le droit de poser des conclusions que si j'avais découvert dans les liquides de fermentation des corps se représentant par du sucre, moins 1 ou 2 équivalents d'oxygène ; que si, dans la fermentation, l'oxyde de carbone apparaissait au lieu d'acide carbonique, l'hydrure d'éthylène au lieu de l'alcool ?...

« Ces extraits de la Note de M. Berthelot ne me surprennent

Digitized by Google

pas moins que celui que j'ai rappelé tout à l'heure. M. Berthelot me somme, en quelque sorte, de faire connaître la physiologie des êtres que j'ai appelés *anaérobies*. Ce serait merveilleux vraiment que de la posséder, et M. Berthelot sait très-bien que je n'ai jamais eu cette prétention. »

Voici un troisième ordre d'arguments de M. Berthelot :

« La science, dit-il, m'a toujours paru, comme à Claude Bernard, tendre à réduire l'action des ferments à des conditions purement chimiques, indépendantes de la vie, qui répond à un ensemble de phénomènes plus compliqués. »

« Je comprends mal le second membre de cette phrase, mais je saisis assez le sens de l'alinéa dans son ensemble pour affirmer que cette appréciation historique de notre confrère est tout à fait contraire, suivant moi, à la vérité. En effet, lorsque, il y a vingt et un ans, j'ai présenté à l'Académie mon premier travail sur une des fermentations proprement dites, la doctrine chimique de ces phénomènes régnait pour ainsi dire sans partage. Les actions de diastase étaient déjà nombreuses, et, quant aux fermentations proprement dites, bien plus nombreuses aujourd'hui qu'à l'époque que je rappelle, on se plaisait à les expliquer par des actions chimiques.

« Toutes ces opinions sont aujourd'hui abandonnées ou impossibles à soutenir, et dans la patrie même de Liebig, elles n'ont plus un seul représentant. Il est admis généralement, en conformité des résultats de mes études, que les fermentations proprement dites doivent être considérées comme liées à des actions de nutrition accomplies dans des conditions particulières, notamment en dehors de la participation du gaz oxygène libre.

« J'ajoute, en terminant, que c'est toujours une énigme pour moi que l'on puisse croire que je serais gêné par la découverte de ferments solubles dans les fermentations proprement dites ou par la formation de l'alcool à l'aide du sucre, indépendamment des cellules. Certainement, je l'avoue sans hésitation, et je suis prêt à m'en expliquer plus longuement si on le désire, je ne vois présentement ni la nécessité de l'existence de ces ferments ni l'utilité de leur fonctionnement dans cet ordre de fermentations. Pourquoi vouloir que les actions de *diastases*, qui ne sont que des phénomènes d'hydratation, se confondent avec celles des ferments organisés, ou inversement ? Mais je ne vois pas que la présence de ces substances solubles, si elle était constatée, puisse rien changer aux conclusions de mes travaux, et moins encore si de l'alcool prenait naissance dans une action d'électrolyse.

Digitized by Google

« On est d'accord avec moi lorsqu'on accepte : 1° que les fermentations proprement dites ont pour condition absolue la présence d'organismes microscopiques; 2° que ces organismes ne sont pas d'origine spontanée ; 3° que la vie de tout organisme qui peut s'accomplir en dehors de l'oxygène libre est soudainement concomitante avec des actes de fermentation, qu'il en est ainsi de toute cellule qui continue de produire des actions chimiques hors du contact de l'oxygène.

« M. Berthelot peut-il, oui ou non, contredire l'un ou l'autre de ces trois points, non par des vues *à priori*, mais par des faits sérieux? Si oui, que notre confrère veuille bien le dire; si non, il n'y a pas d'objet de discussion entre nous. »

Observations de M. TRÉCUL, *concernant la Communication de* M. Pasteur. — On voit, par ce qui vient d'être dit aujourd'hui, que notre confrère soutient à la fois des opinions contradictoires, savoir : 1° le maintien de son ancienne classification; 2° l'établissement d'une troisième classe d'êtres, aux dépens des deux premières.

Réponse de M. PASTEUR. — Les souvenirs de M. Trécul le trompent. Il s'en convaincra lorsqu'il aura recours à des citations textuelles pour appuyer ses observations.

— *Études de sondages, entreprises par M. Roudaire, en vue de l'établissement de la mer intérieure africaine.* Note de M. DE LESSEPS.

— M. D'ABBADIE, en offrant à l'Académie, de la part de l'auteur, un mémoire intitulé : « Il Microfono nella Meteorologia endogena, par M. Michel de Rossi, » ajoute ce qui suit : « Sans entrer dans d'autres détails sur ce mémoire, il convient de citer le fait de très-fortes explosions endogènes, perçues au microphone et précédant immédiatement une secousse du sol. Bien que M. de Rossi soit trop prudent pour le dire, on entrevoit la possibilité de prédire ainsi des catastrophes prochaines. Quoi qu'il en soit, ce savant a doté la science d'un nouveau moyen d'étude, qu'on devrait employer dans tous les observatoires météorologiques. En y constatant des faits qui nous ont échappé jusqu'ici, on parviendra peut-être à expliquer les causes, encore si mystérieuses, des tremblements de terre.

— M. DAUBRÉE présente à l'Académie la carte qui représente l'*Itinéraire de M. Nordenskiöld dans la mer Glaciale de Sibérie*, au 7 août dernier. La carte dont il s'agit, accompagnée d'un rapport sommaire adressé à M. Oscar Dickson, a été apportée par la *Lena*, autre bateau à vapeur qui, après avoir accompagné le *Wega*, s'en

Digitized by Google

est séparé pour remonter le fleuve dont il porte le nom et s'arrêter à la ville de Yakoutsk, terme de son voyage.

— M. A. Ledieu adresse la quatrième partie de son mémoire portant pour titre : « Étude sur les machines à vapeur ordinaires et Compound, les chemises de vapeur et la surchauffe, d'après la Thermodynamique expérimentale. » Cette quatrième partie est relative aux phénomènes caloriques qui se passent à l'intérieur d'un cylindre de machine ordinaire, sans chemise de vapeur.

— M. Caroubs présente à l'Académie les trois premiers volumes de la quatrième édition de son « Traité de Chimie générale élémentaire. »

— *Rapport sur le diplographe de* M. Recordon *et ses appareils à l'usage des aveugles.* — L'appareil, qui ne coûte pas plus de 250 francs, se compose principalement de deux disques qui portent respectivement les signes et les caractères, et qui viennent simultanément s'appuyer sur les deux feuilles de papier, de manière à y imprimer la lettre reconnue au toucher ou choisie par l'œil. La traduction est ainsi effectuée lettre par lettre, sans qu'il se produise aucune divergence entre les significations des deux empreintes. M. Recordon s'occupe en ce moment de la construction d'un autre diplographe musical qui permettra d'écrire une partition dans les deux modes, et nous avons pensé que la publicité dont l'Académie dispose devait être ouverte à une tentative qui a déjà fait ses preuves et qui ne peut manquer de recevoir près des intéressés le meilleur accueil. Nous proposons, en conséquence, à l'Académie de remercier l'auteur de sa communication. Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

— *L'harmotome et la stilbite.* Mémoire de M. A. Gaudin.

— *Sur les actions électrochimiques sous pression.* Lettre de M. A. Bouvet à M. Dumas. — Dans une longue série d'expériences, M. Bouvet a reconnu l'existence des deux lois suivantes : 1° la décomposition de l'eau par un courant est indépendante de la pression ; 2° la quantité d'électricité nécessaire pour décomposer un même poids d'eau est sensiblement la même, quelle que soit la pression à laquelle s'opère la décomposition.

— M. A. Bouvet adresse une note relative au principe de la méthode d'après laquelle a été opérée la liquéfaction des gaz, par M. Cailletet et par M. Pictet. D'après M. Bouvet, ce principe avait été indiqué par lui, dès le 8 octobre 1877. Dans un mémoire adressé à l'Académie, il indiquait que la détente des gaz, fortement comprimés, amènerait la liquéfaction, voire même la solidification partielle de ces gaz.

Digitized by Google

— M. Em. Monnier adresse une nouvelle note concernant la décomposition, à la température ordinaire, d'un silicate alcalin par un sel d'alumine (hydrophane artificielle). Il pense qu'on arrivera à la rétinite ou roche faldspathique hydratée, en prolongeant l'action des sels d'alumine sur les silicates.

— M. Arnoldi adresse un mémoire sur la nature de l'épidémie cholérique. (Renvoi à la commission du legs Bréant.)

— M. Andriot, M. André, M. Creissac, M. L. Margaine, M. E. Génot, M. A. Donnet, M. Dalichoux, M. A. Anthoine, adressent diverses communications relatives au phylloxera. (Renvoi à la commission du phylloxera.)

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance : 1° les deux premiers volumes d'un ouvrage en espagnol de M. Raimondi, de Lima, intitulé : « El Peru. » L'ouvrage comprendra quatorze ou quinze volumes, consacrés à la description de la géographie et des richesses minérales du Pérou ; 2° un volume du même auteur sur les richesses minérales du département d'Ancachas, au Pérou. Ces deux ouvrages sont présentés par M. Des Cloizeaux.

— *Sur une interprétation des valeurs imaginaires du temps en mécanique.* Note de M. Appel, présentée par M. Bouquet.

— *Sur une loi intuitive, d'après laquelle se répartit le poids d'un disque circulaire solide, supporté par un sol horizontal élastique.* Note de M. J. Boussinesq. — *Conclusions.* — Quand un disque circulaire solide, chargé de poids et posé sur un sol horizontal élastique, y reste horizontal, la charge supportée par chaque élément de sa base est celle qui se trouverait directement au-dessus de cet élément, si l'on supposait la charge totale répartie uniformément sur la surface convexe d'une demi-sphère ayant même base que le disque.

— *Rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière sous l'influence de la Terre.* Note rectificative de M. J. Joubert. — M. H. Becquerel a constaté et mesuré avant moi la rotation du plan de polarisation du rayon lumineux sous l'influence du magnétisme terrestre. Si je n'ai pas cité son expérience, et, j'ajoute, si j'ai publié la mienne, c'est que sa note du 29 avril 1878 m'avait complétement échappé.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis — Imp Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Les Conférences de l'Association auront lieu à la Sorbonne les jeudis à 8h 30m du soir. La première série commencera le 16 janvier 1879, et se terminera le 3 avril; elle sera composée de la manière suivante :

16 janvier. — M. le comte de Lesseps, membre de l'Institut : De l'Afrique centrale.

23 janvier. — M. Egger, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des Lettres : La Grèce à l'Exposition internationale de 1878.

30 janvier. — M. Paul Bert, professeur à la Faculté des Sciences : Les travaux de Claude Bernard.

6 février. — M. Maspero, professeur au Collége de France : Les monuments égyptiens du Louvre.

13 février. — M. Cornu, membre de l'Institut, professeur à l'École Polytechnique : La Spectroscopie et ses applications à l'Astronomie.

20 février. — M. Desjardins, membre de l'Institut : L'Épigraphie et l'Histoire.

27 février. — M. H. Filhol, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse : La France à l'époque tertiaire miocène.

6 mars. — M. Clermont-Ganneau, directeur adjoint de l'École des Hautes Études : Les découvertes archéologiques dans les terres bibliques.

13 mars. — M. Marey, membre de l'Institut, professeur au Collége de France : La circulation du sang.

20 mars — M. Davanne, vice-président de la Société française de Photographie : Les progrès récents de la Photographie.

27 mars. — M. Bréal, membre de l'Institut : La Science du langage.

3 avril. — M. Cosson, membre de l'Institut : Le règne végétal en Algérie.

17 avril. — M. Faye, membre de l'Institut, inspecteur général de l'enseignement supérieur, traitera des cyclones et autres grands mouvements de l'atmosphère.

— *Le Télémachon.* — Les journaux américains annoncent que William Wallace, à Ansonia (Connecticut), vient d'inventer un nouvel appareil qu'il désigne sous le nom de *Télémachon*, et qui

Digitized by Google

permettrait de transporter avec la plus grande facilité la force motrice à de très-grandes distances, plusieurs centaines de milles. Par exemple, disent-ils, une usine de New-York pourrait, au moyen d'un simple câble, recevoir sa force motrice d'un des districts houillers de la Pensylvanie. On ferait ainsi l'économie des frais de transport du combustible; le câble, une fois établi, n'entraînant qu'une dépense d'entretien relativement peu importante.

Bien plus, quelques esprits aventureux, comptant sur le développement futur de cette invention, prévoient le moment où les chutes du Niagara fourniront amplement à New-York la force motrice, la lumière et la chaleur.

Bien que de récentes découvertes nous aient appris à ne douter de rien, nous attendrons de plus amples informations pour chercher à nous rendre compte des résultats économiques et industriels que pourrait avoir uue découverte de ce genre.

— *Télectroscope.* — M. Senlecq, d'Ardres, a récemment soumis à l'examen de MM. du Moncel et Hallez d'Arros un projet d'appareil destiné à reproduire télégraphiquement à distance les images obtenues dans la chambre noire.

Cet appareil serait basé sur cette propriété que posséderait le *Sélénium* d'offrir une résistance électrique variable et très-sensibte selon les différentes gradations de lumière.

L'appareil consisterait dans une chambre noire ordinaire contenant au foyer une glace dépolie et un système de transmission de télégraphe autographique quelconque. La pointe traçante du transmetteur destinée à parcourir la surface de la glace dépolie serait formée d'un morceau de sélénium maintenu par deux ressorts faisant pince, isolés et reliés l'un avec la pile, l'autre avec la ligne. La pointe de sélénium formerait le circuit. En glissant sur les surfaces plus ou moins éclairées de la glace dépolie, cette pointe communiquerait, à des degrès différents et avec une grande sensibilité, les vibrations de la lumière.

Le récepteur aurait également une pointe traçante en plombagine ou en crayon à dessiner très-doux, reliée à une plaque très-mince de fer doux maintenue à peu près comme dans les téléphones Bell, et vibrant devant un électro-aimant gouverné par le courant irrégulier émis dans la ligne. Ce crayon, appuyant sur une feuille de papier disposée de manière à recevoir l'impression de l'image produite dans la chambre noire, traduirait les vibrations de la plaque métallique par une pression plus ou moins accentuée sur cette feuille de papier.

Digitized by Google

La pointe traçante en sélénium parcourrait-elle une surface éclairée, le courant augmenterait d'intensité, l'électro-aimant du récepteur attirerait à lui avec plus de force la plaque vibrante, et le crayon exercerait moins de pression sur le papier. Le trait, alors formé, serait peu ou point apparent. Le contraire se produirait si la surface était obscure, car la résistance du courant augmentant, l'attraction de l'aimant diminuerait et le crayon, pressant davantage le papier, y laisserait un trait plus noir.

M. Senlecq pense arriver à simplifier encore cet appareil en supprimant l'électro-aimant et en recueillant directement sur le papier, au moyen d'une composition particulière, les différentes gradations de teintes proportionnelles à l'intensité du courant électrique.

— *Les neiges de l'hiver de* 1869, par M. le docteur Eugène Robert. — Pendant la longue période de neige que nous venons de traverser, du 7 au 26 décembre, les plaines de la Champagne vues des hauteurs de la Brie qui les bordent au nord-ouest, ont offert un singulier spectacle : elles semblaient ne faire qu'un avec le ciel surchargé de neige; et cependant il n'y avait pas de brouillard, le temps était clair. Je ne puis mieux pour en donner une idée, que de comparer cet état de choses à l'aspect que présente la mer lorsque, dans les tempêtes, la poussière d'eau (embrun) que le vent détache de la crête des lames confond le ciel avec la mer. Tous ceux qui ont navigué savent que par un temps de cape il est presque impossible de discerner l'horizon. A coup sûr, un voyageur qui se serait trouvé au milieu des plaines de la Champagne, où l'on saisissait à peine quelques accidents de terrain, eux aussi couverts de neige, eût eu bien de la peine à s'orienter ; il n'aurait eu pour repère que les bouquets d'arbres verts qui avaient plutôt l'air d'être portés par des nuages que par des collines.

La fonte des neiges qui est arrivée inopinément le lendemain de Noël, après un froid très-vif de 7 à 8 dégrés au-dessous de zéro, a donné lieu aussi à une singulière méprise. Tout le monde s'étonnait à Sézanne, et j'étais moi-même de ce nombre, que le vent soufflât du nord : m'étant éloigné un peu de la ville, j'ai pu constater qu'il y avait deux courants d'air, l'un inférieur venant bien du nord en rasant la terre, et l'autre supérieur venant du sud en chassant des nuages. L'explication me paraît facile à en donner si l'on veut rapprocher ces deux courants d'air opposés, l'un froid, l'autre chaud, de ce qui se passe dans un appartement chauffé et ouvert d'un côté; ce doit être un phénomène du même ordre :

Digitized by Google

par l'effet brusque du dégel, les couches inférieures de l'atmosphère étant encore imprégnées de froid, tendent à prendre la place des couches supérieures conductrices de la chaleur. Cet échange de température, qui provoque deux courants d'air froid et chaud, dure jusqu'à ce qu'il y ait équilibre : dès lors le vent du bas prend le dessus.

J'ai bien vu la neige s'accumuler dans les dépressions du sol, et se fendiller lorsqu'elle s'affaisse pour se convertir en eau ; mais je ne croyais pas qu'elle pût jouir d'une certaine élasticité. Ayant suivi de l'œil un manteau de neige, qui recouvrait un toit en ardoise fortement incliné (45 degrés environ), je le vis, après s'être détaché du faîtage, se rouler sur lui-même en glissant et former des plis exactement comme le ferait une draperie épaisse qui aurait coulé sur un plan incliné. Si élasticité il y a, il faut alors convenir que la neige, dans ce cas, avait acquis une certaine cohésion, grâce à l'eau pluviale qui s'était interposée entre ses cristaux ou qui avait pénétré dans sa masse par un effet de capillarité. C'est sans doute en vertu de cette propriété d'imbibition que des tas de neige mettent un temps plus ou moins long à fondre, lorsque de la neige environnante uniformément répandue sur le sol, a complétement disparu. Dans les premiers moments de la fusion, sous l'influence de la pluie tombante, ces tas de neige ressemblent assez bien à une éponge qui ne laisse suinter l'eau qu'autant qu'elle est pleine.

— *Le coke, ses applications aux usages domestiques, industriels.* — Un ingénieur éminent, Stephenson, disait un jour au docteur Buckland (on était alors au moment où les chemins de fer commençaient à être acceptés) : « Buckland, une question ? Pouvez-« vous me dire quelle est la force qui fait courir ce train ? Parbleu ! « dit l'autre, je suppose que c'est une de vos grosses machines.

« — Mais, qu'est-ce qui fait marcher la machine ?

« — Oh ! très-probablement quelque malin conducteur de Newcastle.

« — Et si je vous disais que c'est la lumière du soleil ?

« — Comment est-ce possible ? demanda le docteur.

« — Ce n'est pas autre chose, répondit l'ingénieur : c'est la lu-« mière mise en bonteille dans la terre pendant des dizaines de mille « ans, lumière qu'absorbent les plantes et les végétaux, lumière né-« cessaire à la formation du charbon, si elle n'est pas elle-même « charbon sous une autre forme, et qui maintenant dégagée du « sein de la terre où elle a passé de longs siècles, à l'état latent,

Digitized by Google

« dans les champs de houille, est mise en œuvre; comme dans « cette locomotive, pour les besoins des hommes. »

Cette pensée profonde, formulée pour la première fois par l'éminent ingénieur-ouvrier anglais, a depuis été reproduite sous bien des formes, mais jamais avec autant de puissance — et malgré nous notre pensée se reportait sur cette formule : « Le charbon est du soleil emmagasiné. »

Plus on y réfléchit, plus on trouve cette pensée absolument juste. — Le soleil nous donne lumière et chaleur, — le charbon aussi nous donne lumière et chaleur, l'identité est complète.

Mais que ne demande-t-on pas encore au charbon? En dehors de la chaleur et de la lumière qu'il nous procure, nous en extrayons les goudrons, les huiles lourdes, les essences, et, par réaction, les couleurs d'aniline, etc. On ne sait pas encore où l'on s'arrêtera!

Mais, dès maintenant, on peut dire : le charbon, quand on le distille, se dédouble en deux parties bien distinctes la partie volatile et la partie combustible. Dans la première se trouve toute la série des hydrocarbures C^2H^4, C^4H^4, etc., c'est ce que nous appellerons la *partie lumineuse*. — Dans la deuxième partie, qui forme le résidu solide, se trouve le carbone mélangé à quelques parties terreuses, dont la composition varie suivant la provenance des houilles. Cette seconde partie, que nous appelons *combustible*, par opposition à la première (bien que les produits compris dans cette première catégorie soient également combustibles, mais eu égard à leur destination plus spéciale), cette seconde partie comprend ce que nous appelons *le coke*.

En se reportant à l'ordre d'idées que nous avons exprimées précédemment, on peut donc dire : Le charbon, qui est du soleil emmagasiné, nous donne par la distillation :

Sous forme de gaz, une partie de la lumière solaire; sous forme de coke, une partie de la chaleur solaire, emmagasinées depuis des milliers d'années. Au point de vue de la science pure, on pourrait nous faire de nombreuses objections : on pourrait soutenir avec avantage le pour et le contre. Notre but n'est pas d'entamer ici une polémique, mais seulement une étude sur l'application du coke aux usages domestiques et industriels.

Le préambule, un peu long peut-être, qui précède, a eu seulement pour but de montrer combien il est rationnel de demander au charbon *la lumière sous forme de gaz, la chaleur sous forme de coke.*

Digitized by Google

Nous laissons à d'autres plus compétents le soin de montrer quelles immenses ressources offrent à l'industrie les produits volatils de la houille ; pour nous, qui avons passé la plus grande partie de notre vie à étudier les questions relatives au chauffage, au double point de vue de la théorie et de la pratique, en France et dans la plupart des pays étrangers, nous nous proposons de montrer comment *le coke*, ce précieux résidu, présente à tous les points de vue, comme économie, propreté, hygiène, sécurité, etc., des avantages qui permettent de dire sans exagération : Le coke est le combustible par excellence. — A. Bouvet.

Extrait : *Le Mémorial Diplomatique*, n° 50 (samedi, 14 décembre 1878. — « Nous trouvons dans la *Gazette Officielle* de Vienne, à « la date du 3 novembre 1878, la nomination de M. François-Joseph « Duvillers comme chevalier de l'Ordre de François-Joseph, plus « particulièrement pour l'art de la création des parcs et jardins.

« Nous félictions l'auteur des parcs et jardins d'un succès qui « jusqu'ici n'avait encore été obtenu que par peu d'auteurs. »

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 3 au 9 janvier* 1878. — Variole, 10; rougeole, 8; scarlatine, 3; fièvre typhoïde, 19; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 44; pneumonie, 92; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 6; choléra, »; angine couenneuse, 14; croup, 18; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 249; affections chroniques, 452, dont 159 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 53; causes accidentelles, 25; total : 1,005 décès contre 947 de la semaine précédente.

Lettre de M. E. Fournié *à* M. le docteur Jules Girons, *dans laquelle il accepte la direction de la* Revue médicale. — « Dans nos causeries amicales, vous m'aviez souvent fait entrevoir l'utilité qu'il y aurait pour la science de défendre et de propager dans un journal les idées physiologiques que je publie dans mes livres. Sans répondre négativement à ces invitations discrètes, je vous disais les motifs qui m'engageaient à attendre encore, et ces motifs les voici :

Dès le début de ma carrière, je me suis imposé l'obligation d'exercer ma profession et de consacrer mes loisirs à la *science*. Après quelques années de lutte, comme la plupart de nous en ont eu, les circonstances me favorisèrent, et l'emploi du laryngoscope, dont je fus un des premiers initiateurs, me permit de prendre sur le temps, que d'autres consacrent entièrement aux obligations pro-

Digitized by Google

fessionnelles, des moments précieux pour les études scientifiques.

L'application des sciences, telles que l'*anatomie*, la *physiologie*, la *physique*, la *chimie*, la *zoologie*, la *botanique*, attira d'abord mon attention ; mais bientôt les recherches que je dus faire à propos de ma *Physiologie de la voix et de la parole* et à propos *Du langage des sourds-muets*, dans la maison desquels je venais d'être introduit comme médecin, me poussèrent irrésistiblement dans le domaine de la vie cérébrale. Mon programme, dès lors, fut tout tracé : étudier au point de vue pratique les troubles de l'audition, de la phonation, soumettre les fonctions mystérieuses du système nerveux à tous les moyens possibles d'investigation, recueillir enfin journellement tous les faits qui concernent l'application des sciences à la médecine.

Pendant quinze ans, j'ai essayé de réaliser ce programme en publiant successivement : l'*Étude pratique sur le laryngoscope*, la *Physiologie de la voix et de la parole*, la *Physiologie et l'instruction des sourds-muets*, la *Physiologie du système nerveux*, les *Recherches expérimentales sur le fonctionnement du cerveau*, l'*Essai de psychologie, la Bête et l'Homme*, et enfin l'*Application des sciences à la médecine*.

Je comptais clore la liste déjà longue de ces travaux en publiant la *Philosophie des sciences*, et c'est précisément au moment où je m'occupais de ce dernier travail que vous me parliez de m'associer à la publication de votre journal. Le désir de terminer ce que je ne crains pas d'appeler mon œuvre scientifique, ne me permettait pas d'accepter en ce moment une proposition aussi flatteuse. C'est alors que, sous l'influence, sans doute, d'une préoccupation que vous laissez deviner dans votre journal, vous m'avez mis en demeure de me prononcer devant vos lecteurs. Le piége, si c'en est un, est fort adroit ; vous l'avez si bien déguisé sous les fleurs que plus d'un s'y serait laissé prendre. Moi, j'écarte les fleurs, et, sans aller plus loin, je vous dis franchement : Eh bien ! oui, j'accepte. Mon œuvre ne peut que gagner à être mûrie encore quelque temps ; elle attendra.

Au petit effort qui m'amène à vous dire *oui* succède une préoccupation bien naturelle. Suis-je bien, comme vous me faites l'honneur de me le dire, l'homme qu'il faut pour continuer les traditions de la *Revue médicale*? S'il ne suffit que d'être vitaliste en physiologie et en médecine, j'espère arriver à la hauteur de ma tâche ; car on ne saurait être plus absolument vitaliste que je ne le suis. J'ai toujours pensé et écrit que l'organisation est consti-

Digitized by Google

tuée par un ensemble de phénomènes physico-chimiques régis par le principe de vie, que l'on considère ces phénomènes dans les organes de la vie de reproduction, dans les organes de la sécrétion, dans les organes du mouvement ou dans les centres nerveux, partout où il est nécessaire de faire intervenir l'influence d'une force particulière qui leur imprime un caractère spécial et distinctif, le caractère de la vie.

Les lois physico-chimiques, en dehors des conditions de la vie, ne donneront jamais naissance à un corpuscule microscopique (ovule) qui renferme en puissance tous les détails d'organisation d'un individu complet; elles ne fourniront pas une sécrétion, une contraction musculaire, et, à plus forte raison, une sensation ou une pensée.

Mais qu'est-ce que ce principe qui donne à la matière vivante son énergie propre? Je n'en sais rien; mais il existe nécessairement; car sans lui les phénomènes vitaux échappent à toute explication, faute de termes analogiques avec ce qui se passe dans la matière inanimée.

Cependant, si on considère les résultats de l'union du principe de vie avec la matière cérébrale, on arrive à se faire quelque idée de ce que peut être ce principe, Dans le cerveau, en effet, le principe vital montre d'une manière éclatante ce que lui seul en ce monde peut faire. Le mécanisme le plus ingénieux, le composé chimique le plus parfait ne donneront jamais naissance à un *sentiment*, à une *volition*. Ceci ne se voit que dans le corps vivant, et comme un sentiment, une volition, sont des faits qui ne tombent pas directement sous *les sens affectés à la détermination de la matière*, il est tout naturel de dire que ces faits sont *immatériels*. D'où il suit que les faits de la vie cérébrale sont la démonstration la plus explicite de l'existence d'un principe de vie et de son union avec la matière du corps.

Ceux qui ne voient dans le corps vivant que des phénomènes physico-chimiques sont logiquement condamnés à ne faire qu'une physiologie incomplète, et particulièrement à ne jamais toucher aux faits de la vie cérébrale, car ces faits échappent en grande partie aux investigations du physicien et du chimiste. C'est pourquoi nous avons vu pendant longtemps certains physiologistes abandonner le cerveau de l'homme aux philosophes et supprimer ainsi, dans la physiologie, le plus beau chapitre de la science de l'homme.

Cette impuissance du système physico-chimique, est encore plus frappante sur sur le terrain de la pathologie et de la thérapeutique.

Digitized by Google

Du moment, en effet, que le médecin ne voit dans le corps malade que des modifications physico-chimiques, il est logique qu'il n'emprunte ses moyens d'action qu'à des agents physico-chimiques, et dès lors, il se prive de cette classe imposante de moyens désignés sous le nom d'*influences morales*. Or, le vrai médecin sait comme nous qu'avant d'agir avec ses remèdes, il agit préalablement par son influence propre, et cela non-seulement dans les affections nerveuses proprement dites, mais encore dans toutes les maladies.

Que conclure de ce qui précède? Sinon que la doctrine vitaliste, c'est-à-dire la doctrine qui, tout en se préoccupant des phénomènes physico-chimiques, sait tenir compte d'un principe de vie nécessaire, est la seule doctrine vraie, la seule complète, la seule enfin qui permette de voir l'homme tel qu'il est, et d'exercer sur ses maladies une influence salutaire.

Je pourrais en dire plus; mais je m'aperçois, très-honoré confrère et ami, que je fais de la doctrine, au lieu de vous répondre simplement que je serais heureux de défendre avec vous le vitalisme dans la physiologie et dans la médecine. Plus tard et à mesure, nous développerons ces chères idées. Pour le moment, je m'arrête en vous priant de compter sur mon concours et sur mon entier dévouement. »

Nous félicitons notre ami de cette belle et bonne profession de foi. — F. Moigno.

Chronique d'hygiène publique.—*Des dangers que peut présenter l'emploi de substances pharmaceutiques impures.* — — M. Maurice Perrin appelait récemment l'attention de l'Académie de médecine sur la nécessité de n'employer que des médicaments parfaitement purs, ou, en d'autres termes, de ne prendre les médicaments d'une action puissante ou d'une préparation difficile que chez des pharmaciens dont ils ont pu apprécier le savoir et l'honorabilité. Sans doute, le chloroforme, même pur, peut produire, chez des sujets faibles, sensibles, impressionnables, comme les femmes, les enfants, des accidents plus ou moins semblables à ceux qu'a observés M. Perrin, et il faut savoir tenir compte des dispositions toutes particulières que présentent certains malades, et qu'on ne peut pas toujours prévoir; mais dans les faits recueillis par notre confrère, l'action nocive du chloroforme impur mis en usage ne nous paraît pas pouvoir être sérieusement contestée. Or, il est peut-être bon nombre de praticiens qui, très-soucieux de n'employer, soit en ingestion par les voies digestives, soit en injections sous-cutanées,

Digitized by Google

que des substances d'une grande pureté, attachent moins d'importance à la bonne préparation d'un médicament administré en inhalations, comme le chloroforme.

Un médicament impur, par suite d'une mauvaise préparation ou d'une sophistication, n'est pas seulement dangereux par l'action directe des substances étrangères qu'il renferme ou des combinaisons dans lesquelles il peut entrer avec elles, il le devient encore, médiatement, par la diminution de son action propre, résultant de son mélange à des substances d'ailleurs inoffensives. Il y a quelques années, un de nos confrères a communiqué à la Société médicale du 2e arrondissement un fait qui certainement n'est pas le seul de son espèce. Ce confrère est appelé auprès d'une jeune demoiselle aux prises avec un violent accès de fièvre, dont il reconnaît le caractère pernicieux. Il prescrit une forte dose de sulfate de quinine, avec l'espoir de prévenir, ou tout au moins d'atténuer le second accès. Ce second accès survient, plus fort que le premier, et menace gravement les jours de la malade; on peut prévoir que le troisième, si le mal n'est pas enrayé, sera mortel. Le sulfate de quinine est donc resté sans action. Frappé de ce fait, le médecin conçoit quelques soupçons, s'enquiert de la pharmacie qui a fourni le médicament, envoie chercher dans cette même pharmacie une dose identique de sulfate de quinine, non pour la donner à la malade, mais pour l'analyser, et administre à la fébricitante une nouvelle dose du médicament pris dans une pharmacie dont il est sûr. Le troisième accès de fièvre est de beaucoup moins intense que les deux premiers; cette fois, la quinine a agi: la malade est sauvée.

L'analyse a montré que le sulfate de quinine pris chez le premier pharmacien était mélangé à de fortes proportions de salicine!

Toutes les pharmacies sont soumises à des inspections de la part d'un jury composé de docteurs en médecine et de pharmaciens et chargé, non-seulement de constater la bonne tenue de l'officine et l'exécution des règlements en ce qui concerne les substances vénéneuses, mais encore et surtout de vérifier la bonne qualité « des drogues et médicaments simples et composés ». Il est à souhaiter que ces inspections, annuelles au moins d'après la loi du 21 germinal an XI, soient plus fréquentes et que le jury se montre de plus en plus sévère dans l'accomplissement de la seconde partie de son mandat. — Dr F. DE RANSE.

Chronique de chimie. — *Sur la décomposition, à la tem-*

Digitized by Google

pérature ordinaire, d'un silicate alcalin par un sel d'alumine (hydrophane artificielle), par Émile Monier. — Dans un mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des sciences (27 mai 1878), j'avais déjà dit quelques mots de cette substance vitreuse, qui se forme si facilement à la température ordinaire.—J'ai répété depuis plusieurs fois cette expérience, et voici les conditions les plus convenables pour la préparer en grande quantité :

Dans un vase renfermant un demi-litre de silicate de soude à 39 ou 42° B (soit 1,40 de densité environ), l'on verse lentement le même volume de sulfate d'alumine à 18° B (1). Grâce à la différence de densité, cette solution surnage sans se mêler, et il se forme immédiatement à la surface du liquide inférieur une membrane siliceuse ayant $\frac{1}{10}$ de *millimètre* d'épaisseur, produisant les mêmes phénomènes de dialyse qu'une feuille de papier parchemin. — A la fin du premier mois, cette couche aura 1 millimètre, et son aspect sera vitreux et non gélatineux, comme dans le commencement; à la fin de l'expérience, c'est-à-dire après sept mois, l'épaisseur avait de 3 à 4 millimètres, et, comme surface, la section du vase, soit ici de 11 à 12 centimètres de diamètre.

Si les liqueurs employées sont pures, la croûte siliceuse aura une grande transparence; on y observera beaucoup de fissures, souvent parallèles, et espacées de 3 à 5 millimètres. C'est évidemment par ces petites cavités que se produisent les phénomènes d'endosmose, très-sensibles dans le commencement de l'expérience.

Quant au sulfate d'alumine, il a été remplacé deux ou trois fois, et, malgré cette précaution, la substance siliceuse renfermait encore dans ses fissures une liqueur très-alcaline; pour la débarrasser de cet excès de soude, il faudra la concasser en morceaux de 3 ou 4 grammes, et les faire séjourner pendant huit jours dans une solution à 5 p. 100 de sel d'alumine, puis les laver à grande eau.

Propriétés physiques et chimiques. — Ce produit présente une

(1) Il faudra, si l'on veut répéter cette expérience, incliner, à l'aide d'un support, le vase sous un angle de 45° environ, puis on versera lentement le sulfate d'alumine; trois ou quatre jours après, on remettra le vase dans sa position verticale, on obtiendra ainsi une couche silieuse ayant l'inclinaison primitive, la surface de contact étant par cela même très-augmentée, les phénomènes d'endosmose sont plus sensibles. — Tous les vases que j'ai employés se sont fissurés à l'endroit où la couche vient se souder, pour ainsi dire, à la paroi; mais en collant des bandelettes de papier sur les fissures, on arrêtera le suintement du liquide, et l'opération pourra se continuer. Les fentes qui se produisent ainsi, sont peut-être dues à la pression de la couche vitreuse sur les parois du vase.

Digitized by Google

surface ondulée très-prononcée ; cependant, les liquides en contact sont restés au repos pendant toute la durée de l'expérience. Il renferme des quantités très-variables de silice, d'alumine et soude. L'alumine se trouve en plus fortes proportions à la partie supérieure de la couche, et surtout dans les lamelles qui se sont formées dans le sulfate d'alumine même. A la température ordinaire, 15 à 18°, cette matière renferme de 23 à 28 p. 100 d'eau, et sa densité est de 1,81.

Desséchée à 100°, elle ne contient plus que 7 à 8 p. 100 d'eau, et la densité augmente beaucoup; elle est alors de 2,13 (1). Cette substance raie le verre très-facilement; mais comme elle est très-fragile, elle s'écrase en partie à la surface du verre, comme le ferait de la pierre ponce très-poreuse. — Exposée à l'air sec, cette substance perd une grande partie de sa transparence, et il se produit une irisation très-sensible à la surface ; ainsi desséchée, elle happe fortement à la langue, et si on la plonge dans l'eau, elle reprendra au bout de quelques heures sa translucidité primitive ; elle se comporte donc comme l'hydrophane. Elle est très-difficilement attaquée par les soudes chlorhydrique, nitrique, etc., mais se dissout entièrement dans une solution bouillante de potasse caustique.

En résumé, par la décomposition d'un silicate alcalin à basse température, je suis parvenu à former une substance vitreuse, ayant quelques-unes des propriétés de l'hydrophane naturelle, et il est probable qu'on arrivera à préparer la rétinite, la *perlite*, etc., ou roches feldspathiques hydratées, en prolongeant l'action des sels d'alumine sur les silicates.

Chronique maritime. — *L'extracteur, le navire express et les inventions* de M. Bazin, par M. Charolais. — Comme nous l'avons constaté dans le temps, à propos de l'exposition maritime internationale de 1875, la partie de la classe 67 réservée à M. Bazin est remplie par les multiples combinaisons de cet ingénieur. On y trouve sa lanterne électrique, créée pour éclairer le fond de la mer pendant les recherches, un observatoire sous-marin, les lochomètres hydraulique et électrique et plusieurs appareils de sauvetage. Tout ce qui sort des ateliers de M. Bazin présente un cachet d'utilité vraiment remarquable. On sent chez lui la préoccupation constante d'un homme très-intelligent, chez lequel les idées abon-

(1) Il faut prendre, dans ces déterminations, les précautions indiquées pour la densité des matières poreuses.

Digitized by Google

dent, et qui vise à leur donner une forme pratique. Cependant, et quoiqu'il ait tenté dans diverses branches des applications de la science à l'industrie, on peut dire que l'extracteur et le navire express sont ce qu'il a fait de mieux jusqu'ici.

L'extracteur est entré depuis longtemps dans le domaine de l'exploitation. C'est un instrument élevé à une grande puissance qui, à des profondeurs d'eau de 10 mètres, va chercher 3,000 mètres cubes de sable environ, et les rejette en dehors de la mer ou du fleuve, utilisant, pour cette opération, l'action d'une charge d'eau constante qui fonctionne dans les tuyaux de la coque, à deux doigts de la flottaison : ces tuyaux jettent, au moyen de tubes ascenseurs, le sable et la vase aux expulseurs disposés dans la cale. Le rendement moyen est de 60 mètres cubes par heure dans chaque tube ascenseur. Ce qui double le mérite de l'extracteur Bazin, c'est que, monté sur une coque, il peut aller et venir comme un navire, et qu'il fonctionne à des profondeurs extraordinaires.

N'est-ce pas une inspiration de génie que d'avoir tiré un aussi excellent emploi de la pression hydraulique? C'est pourtant sur ce principe simple et longtemps négligé que M. Bazin a établi son système; l'engorgement est aisément évité, puisque, en soulevant le tuyau crépine, on produit un courant d'eau pure qui dégage les machines élévatoires. Les expériences comparatives faites dans le canal de Suez et ailleurs ont été plus que concluantes; elles ont démontré que le rendement par heure de marche, qui n'était que de $57^{m},57$ pour les dragues ordinaires, a donné $340^{m},30$ dans le même temps par l'extracteur Bazin. La Russie et plusieurs gouvernements étrangers affectent depuis longtemps cet extracteur à leurs travaux de dragage.

En créant son navire express, M. Bazin a réalisé le problème de donner à un paquebot de transport une vitesse exceptionnelle, en diminuant le plus possible la résistance qu'oppose l'eau aux larges carènes. Il a, en conséquence, réduit des deux tiers environ la largeur du maître-couple, et il y a annexé des maîtres-couples circulaires qu'il transforme en agents de propulsion. Les rouleurs diminuant l'adhérence sur le liquide, il a calculé qu'avec une machine de 1,500 chevaux-vapeur, un pareil navire, ayant à bord deux cents passagers et 400 tonnes de marchandises, accomplirait en moins de six jours la traversée du Havre à New-York.

En ce qui concerne la vitesse obtenue par la plus grande partie du poids, la question semble résolue. Le navire express déploiera une marche d'autant plus rapide qu'il sera plus dégagé, plus

Digitized by Google

allongé dans sa forme. Mais est-ce là la seule condition qu'il soit permis d'exiger d'un paquebot appelé à transporter des colis et des passagers d'un continent à l'autre? N'y a-t-il pas, à côté de la vitesse, qualité essentielle d'un bâtiment de ce genre, une autre condition à exiger de ses armateurs, celle qui touche à la sécurité et à la navigabilité par tous les temps?

Ici l'expérience seule peut constater si l'inventeur a raison et si son ingénieuse combinaison, qui rend incontestablement son navire plus léger qu'un autre, mû par une machine d'égale force, lui permet de résister aux tempêtes et à tous les accidents de mer. Nous n'avons pas la prétention de résoudre ce problème difficile ; mais nous dirons que, si un essai était fait, il se pourrait bien qu'il réussît, car l'adjonction des maîtres-couples circulaires, le fonctionnement des rouleurs, rendent en stabilité à l'équilibre ce que lui enlève la réduction des deux tiers de la largeur.

Le grand-duc Constantin, le président de la République et le ministre de la marine ont fait plusieurs visites à l'exposition de M. Bazin, et se sont montrés très-satisfaits de ce qu'ils ont vu et des explications que l'habile ingénieur leur a données. Il ressort de leurs félicitations ce fait considérable : que les produits des ateliers Bazin ont un réel intérêt pour la marine et pour l'industrie, et que, si l'extracteur obtient partout le succès qu'il mérite, l'avenir pourrait bien appartenir tôt ou tard au navire express, dût-on y apporter quelques améliorations nécessaires.

Chronique botanique.. — *De l'influence de l'électricité atmosphérique sur la fructification des végétaux.* Note de M. L. Grandeau. — Mes expériences de 1877 ont eu pour résultat de mettre en évidence l'influence qu'exerce l'électricité atmosphérique sur la nutrition des plantes; les essais de culture effectués cette année simultanément, à Nancy et à Mettray (Indre-et-Loire), montrent que l'action de l'électricité atmosphérique se manifeste d'une façon prépondérante sur la floraison et sur la fructification des végétaux.

— *Sur une maladie du caféier observée au Brésil.* Note de M. C. Jobert. — Les caractères principaux de la maladie sont des nodosités, ou renflements, ou kystes. On trouve dans l'intérieur, enroulé sur lui-même, un petit ver nématoïde, long, quand il est développé, d'environ un quart de millimètre, qui n'est autre qu'un anguillule. Cet animalcule n'offre pas trace d'organes sexuels; il n'est encore qu'à une première phase de son développement. Chaque kyste contient de 40 à 50 œufs, et, si l'on fait un calcul approxi-

Digitized by Google

matif, on arrive au chiffre, trop faible certainement, et pourtant effrayant, de plus de 30 *millions* d'anguillules par caféier.

— *De la diffusion de la chaleur par les feuilles.* Note de M. MAQUENNE. — *Conclusions.* — 1° Les organes verts des végétaux diffusent une proportion notable des rayons caloriques qu'ils reçoivent. 2° La proportion de rayons diffusés, dans le cas de l'incidence normale, est, en moyenne, de 0,25 pour la chaleur émanant d'une lampe Bourbouze. 3° Les deux côtés d'une feuille ne diffusent pas également les rayons venant d'une même source. 4° A mesure que la température de la source diminue, les propriétés diffusantes des deux faces d'une même feuille se rapprochent davantage, et l'on ne trouve plus de différence sensible quand on emploie la chaleur émise par un corps à 100 degrés.

— *Sur la puissance d'absorption de l'eau par les bois.* Note de M. E.-J. MAUMENÉ. — *Conclusions.* — 1° La propriété d'absorber l'eau varie, pour les divers bois, dans la proportion de 9,37 à 174,86 d'eau pour 100 de bois absolument sec (séché dans le vide, ce qui serait de même à 100 degrés), soit comme 1 à 18,66. 2° Le maximum d'eau absorbée par un bois complétement sec peut être de 174,86 pour 100, ou 7/4 de son poids. Ce maximum est présenté par le marronnier. 3° La quantité d'eau absorbée par les bois pris dans l'état ordinaire varie dans la proportion de 4,36 à 150,64 d'eau pour 100 de bois, soit comme 1 à 34,55 ; minimum offert par le *courbat*; maximum par le *marronnier*. 4° La quantité d'eau contenue dans les bois à l'état ordinaire varie de 4,61 à 13,56 d'eau pour 100 de bois, soit comme 1 à 2,94. 5° Les densités des bois présentent, en général, à peu près les mêmes valeurs. 6° Le pouvoir d'absorber l'eau varie peu d'un échantillon à un autre de même bois.

Chronique mécanique. — *Presse continue Piéron.* — Depuis la campagne dernière, on commence à reconnaître que la *pression unique* avec les presses continues est insuffisante pour une bonne extraction du sucre. L'installation faite, cette année, à la sucrerie de Saint-Nazaire (Pas-de-Calais) de deux presses à hélice en 2e pression, à la suite des cinq presses Collette de 1re pression, aura une fois de plus démontré, par la différence des résultats obtenus, cette insuffisance de la pression unique.

A la sucrerie d'Ablain-Saint-Nazaire, la 2e pression à réduit de moitié la proportion de sucre laissée dans la pulpe : pour une fabrication de 8,000 sacs, c'est une différence de 8 à 900 sacs en plus,

Digitized by Google

obtenus par le seul fait de la 2e pression, dont le montage complet ne coûte pas 9,000 francs : cela n'est-il pas décisif en faveur de la 2e pression ?

Ainsi, cette année, avec de mauvaises betteraves et les deux pressions réunies, il était facile d'obtenir le même résultat final que l'an dernier avec d'excellentes betteraves et une seule pression.

Est-il possible, après cela, de défendre la pression unique, toute question de système à part?

Mais je crois inutile d'entrer dans plus de détails à ce sujet, préférant engager les fabricants intéressés dans la question, et désireux de se rendre compte par eux-mêmes de la réalité des résultats obtenus, à visiter la sucrerie d'Ablain-Saint-Nazaire, avant le 15 janvier. — V. Piéron.

Chronique d'histoire naturelle. — *Sur la digestion des albuminoïdes chez quelques invertébrés*, par M. le docteur Léon Frederico, préparateur à l'université de Gand. — *Conclusions.* — Le mécanisme de la digestion paraît être le même dans toute la série animale. Partout la transformation des aliments s'effectue par l'intermédiaire des substances offrant la plus grande analogie avec les ferments digestifs des vertébrés (solubité dans l'eau, précipitation par l'alcool). Ainsi, les méthodes qui servent à extraire ces ferments des glandes digestives des vertébrés réussissent pleinement quand on les applique à des animaux appartenant aux groupes les plus variés d'invertébrés. Enfin, les produits de la digestion sont les mêmes.

Contrairement à une opinion qu'on a émise plus d'une fois, la disgestion par un ferment peptique paraît fort peu répandue chez les invertébrés. Un ferment analogue à la thrypsine se retrouverait, au contraire, chez les animaux appartenant aux différents branchements.

— *Sur la* trichodonopsis paradoxa (*Clap.*). Note de M. A. Schneider. — L'étude de la « trichodonopsis paradoxa » m'a présenté quelques faits intéressants. La cuticule offre, sur toute sa surface, un aspect très-finement ponctué, résultant de la présence, au-dessous d'elle, d'une couche ininterrompue de petits bâtonnets à section circulaire, disposés en palissades, ainsi qu'on peut le constater dans les vues de profil. C'est sur la membrane basilaire du disque qu'ils s'observent le plus aisément. Ils rappellent, par la forme et la position, les trichocystes, bien qu'il soit impossible de mettre en relation avec eux des filaments urticants quelconques,

Digitized by Google

et que ces bâtonnets existent, je l'ai dit, sur la membrane basilaire, qui est constamment nue, sans cils ou autres appendices. L'organe problématique, en manière de calotte solide, envisagé par Claparède comme musculaire et resté indéterminé pour Stein, ne peut être qu'une partie remplissant un rôle glandulaire très-secondaire.

Chronique bibliographique. — *Cours d'aquarelle*, par M. Eugène Ciceri. Édit. Lemercier et C°, 57, rue de Seine, Paris. 1 fort vol., gr. in-4° cartonné, toile chagrin. — Ce cours d'aquarelle est bien la méthode de peinture à l'eau la plus complète et la plus remarquable qui ait été publiée jusqu'à ce jour; point de ces détails inutiles et souvent décourageants sur les pinceaux, les instruments, les sortes de papier que chaque traité préconise si volontiers. Un texte clair, des conseils pratiques, des moyens de travail excellents, accompagnant 48 facsimile d'aquarelle du grand peintre, font de cet ouvrage une publication qui ne laisse rien à désirer aux amateurs de cet art intéressant. La simplicité des procédés enseignés par Eugène Ciceri est précieuse : l'élève ne perd point de temps sous un maître aussi habile; il est rapidement initié à toutes les ressources de ce genre de peinture.

En effet, dès la première leçon, le travail produit profite; elle porte sur le *ton appliqué à plat en grande teinte*; simplement exposée et mettant immédiatement l'amateur à l'ouvrage, cette leçon amène la deuxième, aussi simple que la précédente, *de la teinte dégradée*; puis la troisième, *de la lumière et de l'ombre*, et, ces trois parties fructueusement abordées, le nouvel artiste est en état de commencer.

Il était nécessaire qu'un peintre célèbre prît à cœur d'étendre, en le corrigeant de ce qu'il avait de fatigant, l'enseignement de l'aquarelle; il fallait que tous ces traités qui n'apprennent rien fissent place à un cours complet destiné à relever en France le goût des aquarellistes. Qui n'a vu ces délicieuses aquarelles anglaises, si vives, si chaudes parfois qu'elles semblent préférables à des peintures à l'huile pourtant estimées? Notre infériorité artistique dans cette branche des beaux-arts doit cesser. Que faut-il pour cela, maintenant que chacun peut être aussi l'élève de Ciceri? Il ne faut que travailler, beaucoup travailler sur ces leçons si clairement écrites, ou plutôt si artistiquement peintes.

Avant ce livre, bien que l'on restât dans une médiocrité désespé-

Digitized by Google

rante, alors que les Anglais peignaient en progressant sans cesse des aquarelles exquises; avant ce livre, disons-nous, qui se fût permis en France, un tout petit nombre d'artistes excepté, d'attribuer aux méthodes suivies jusqu'alors les plates et ternes peintures que l'on voyait figurer si tristement au Salon de chaque année? On n'était pas certainement sans trouver gênants, assommants même, les mille petits moyens, à l'embarras desquels les jeunes artistes n'échappaient jamais au début; mais on se fût bien gardé de croire que c'étaient presque toujours les maîtres eux-mêmes qui erraient, que c'était leur enseignement qui était défectueux.

Aujourd'hui, le premier des aquarellistes français met à la disposition des amateurs sérieux un cours complet, rapide, lumineux, qui va donner chez nous à la peinture à l'eau la place qu'elle occupe si justement chez nos voisins.

Le *cours d'aquarelle de Ciceri* est splendide. L'artiste a rencontré des éditeurs qui sont artistes aussi (*rara avis*), et qui l'ont compris. La maison Lemercier et C^e^, si célèbre déjà par ses admirables chromo-lithographies, a vu sortir de ses presses une merveille typographique et artistique ; rien n'a été épargné pour rendre l'exécution de cette importante publication digne des précédents ouvrages, qui ont fait à ces imprimeurs-éditeurs une réputation universelle. Le texte de la méthode, la partie explicative plutôt, est imprimé en deux langues (français et anglais) ; de légers croquis, des fac-simile qui le suivent, sont intercalés au centre des leçons, et les rendent ainsi tout à fait claires. Les vingt-cinq sujets donnés se décomposent chacun en deux planches qui présentent : la première, la préparation du travail, *le dessous;* et la seconde, le modèle terminé. En outre, des feuilles de trait de chaque aquarelle ont été tirées sur Whatman véritable, et sont vendues chez les éditeurs de la méthode dont nous parlons.

Cette publication, destinée sans doute à devenir classique, sera continuée chaque mois par un modèle d'aquarelle avec leçon écrite, tous deux conçus dans le même esprit théorique, et dus aux maîtres modernes en évidence.

Ce sera là, croyons-nous, le moyen le plus efficace de soutenir le courage des jeunes artistes, auxquels les modèles les plus remarquables sont désormais assurés. Les travaux qui eussent pu servir au perfectionnement nécessaire de cet art n'étaient souvent admirés que des amateurs peu nombreux, et en mesure cependant de se dispenser d'études nouvelles.

— *Connais-toi toi-même*, notions de physiologie à l'usage de la

Digitized by Google

jeunesse et des gens du monde, par L. Figuier. — Paris, Hachette et Cie. — Voici un livre qui, aux plus sérieuses qualités, joint le mérite de l'à-propos. Il n'est plus permis, en effet, sous le prétexte qu'on n'est pas homme de science, de rester étranger au mouvement scientifique qui caractérise notre époque; certaines erreurs, certains préjugés fort répandus autrefois resteraient sans excuse aujourd'hui, et la rigueur même des termes adoptés par le monde savant s'est fait place dans le langage courant. La vogue est aux ouvrages dits de *vulgarisation*; la physique, la chimie, la mécanique, ont été successivement mises à la portée de tous, grâce aux travaux d'hommes qui unissaient à un savoir très-étendu le don d'exposer clairement leurs idées et de les faire comprendre même aux profanes.

La physiologie avait été laissée quelque peu à l'écart, non que les traités spéciaux du plus grand mérite fissent défaut; mais, trop étendus, trop techniques, ils ne pouvaient être mis entre les mains des jeunes gens et trouvaient un difficile accès auprès des gens du monde. L'excellent ouvrage de M. L. Figuier, *Connais-toi toi-même*, est destiné à combler une lacune regrettable; il n'est autre chose que l'application au corps humain du précepte que les anciens appliquaient à l'âme seule. Pourquoi, en effet, ne pas donner à cette maxime toute l'étendue dont elle est susceptible? Pourquoi, après avoir étudié nos facultés intellectuelles et morales, ne pas faire porter l'examen sur nos facultés physiques? N'ont-elles pas entre elles des liens étroits? L'œuvre du philosophe et celle du physiologiste ne s'excluent pas l'une l'autre; elles doivent au contraire marcher de front et se compléter mutuellement.

Connais-toi toi-même n'est pas un livre de médecine; ici, il est question non du malade, mais de l'homme considéré dans l'accomplissement normal de ses fonctions physiologiques. Si toutes ces fonctions sans exception sont nécessaires au jeu régulier de l'organisme, toutes du moins ne sont pas aussi indispensables les unes que les autres à connaître: la nutrition, la circulation, la respiration, les agents de la sensibilité, les cinq sens, le mouvement, la parole, la pensée, le sommeil et la mort, telles sont les études principales de l'ouvrage. Il nous paraît inutile d'insister sur les services qu'il est appelé à rendre à ceux qui sont chargés de veiller sur la jeunesse ou sur les malades: aux mères, qui entourent trop souvent leurs enfants de soins peu raisonnés; aux malades, qui commettront de moins grossières erreurs sur le véritable siége de leur mal, et qui répondront mieux aux interrogations du mé-

Digitized by Google

decin ; à tout le monde enfin, car la connaissance de la structure et du merveilleux mécanisme de nos organes est la condition naturelle et nécessaire d'une bonne hygiène.

L'exactitude et la clarté des descriptions essentielles à toute œuvre scientifique, s'imposent plus fortement encore alors qu'il s'agit d'un ouvrage destiné à la jeunesse et aux gens du monde ; il faut y joindre un certain agrément dans la manière d'exposer les faits, et ne pas craindre les images et les comparaisons de nature à frapper l'esprit du lecteur. Ces qualités, M. L. Figuier les possède, on le sait, à un haut degré. Le récit d'expériences curieuses, les faits saillants et les anecdotes empruntées à la vie des plus illustres physiologistes, ajoutent de nouveaux éléments d'intérêt à l'ouvrage de M. L. Figuier, qu'enrichissent de très-bonnes et de très-nombreuses gravures. — J. S.

— *Bibliographie.* — Catalogue raisonné des animaux utiles et nuisibles de la France, publié sous les auspices du Ministère de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts, par Maurice Girard, 2 fasc. in-8°. Paris, Hachette, 1878.

Le catalogue des Vertébrés utiles comprend les mammifères, les Oiseaux, les Reptiles et Batraciens insectivores. Quant aux articulés, qui en occupent la plus grande partie, le catalogue ne se borne pas seulement à donner les noms, avec l'indication des mœurs, des espèces principales des Insectes carnassiers, dont certaines sont à introduire dans les jardins, et des Entomophages internes, bien plus importants encore ; l'auteur y a joint des notions résumées sur les Arachnides et leurs stations de chasse, et les Crustacés comestibles. Après les Carnivores et les Rongeurs des bois et des champs, quelques Oiseaux rapaces de grande taille ou toujours granivores et les Vipères, le catalogue des animaux nuisibles s'occupe surtout des plus petites espèces d'insectes, qui sont les plus funestes, les Microlépidoptères, les Pucerons, le Phylloxera, les Cochenilles des écorces et des feuilles, les Mouches charbonneuses, etc., sans oublier d'autre part les Coléoptères, qui menacent sans cesse nos champs, nos jardins, nos forêts, et, pour d'autres espèces, nos bois de service, nos vêtements, nos provisions. Il est également fait mention des Acariens phyllophages et des Acariens psoriques ; des indications hygiéniques fort simples permettront aux populations des campagnes, dans une complète ignorance à cet égard, de se préserver des redoutables Helminthes entozoaires (Ténias, Trichines). Avant tout, l'auteur a cherché dans le catalogue des espèces nuisibles à donner de nombreuses

Digitized by Google

recettes de destruction, et les meilleures époques pour les appliquer. Les paysans se préoccupent peu des dissertations de la zoologie pure, et demandent qu'on les débarrassent de leurs ennemis. L'initiative éclairée de M. le Directeur de l'enseignement primaire a proposé l'impression de ces catalogues aux frais du Ministère : l'intention de M. le Ministre est de les répandre progressivement dans toutes nos écoles primaires de campagne.

Chronique agricole. — *La consoude rugueuse du Caucase.* — Nous avons signalé cette conquête fourragère importée en France depuis deux ans, et nous avons voulu attendre pour en reparler les résultats des essais de nos abonnés.

Nous constatons avec satisfaction que plusieurs d'entre eux ont obtenu des succès très-encourageants.

M. Em. Rousse, agriculteur dans la Charente, termine ainsi la lettre où il propose des sécateurs pour les vignerons et jardiniers gauchers :

« Je profite de la présente pour vous dire que depuis un certain temps je cultive la *Consoude rugueuse du Caucase* (symphitum asperrimum) et que j'en suis enchanté, tant pour sa grande végétation que pour l'avidité avec laquelle mon bétail l'a acceptée.

« Je pourrais en distraire quelques cents pieds de ma culture. Si mes coabonnés en désirent, je pourrais leur en céder au prix de 12 francs les cent racines, ou à 15 centimes la pièce par quantité inférieure à *un cent*. Prière de faire les demandes tout de suite, afin de savoir à quoi m'en tenir.

« Je pourrais les livrer fin février ou au commencement de mars, car cette plante ne doit pas être plantée en temps de gelée. En les livrant fin de février, le plant pourrait être planté tout de suite et donner au mois de mai une première coupe. »

— *Le topinambour dans le Sud-Ouest*, par H. DE LALYMAN. — La réhabilitation du topinambour, trop légèrement dédaigné il y a quelques années, prend depuis deux ans une importance considérable dans plusieurs régions du Centre, de l'Est et du Sud-Ouest.

Ainsi, un avantage peu apprécié jusqu'ici du topinambour nous a été signalé par M. Robin de Jugny : c'est le parti précieux qu'on tire des tiges hachées et ensilées avec ou comme celles du maïs, et qui fournissent un fourrage aussi abondant, plus nutritif, et sans préjudice des tubercules.

M. de Lalyman, président du Comice de Mézin (Lot-et-Garonne),

Digitized by Google

nous communique à ce sujet une note qu'il adressa à ses collègues, il y a quinze ans, et qui a contribué à la propagation de cette culture dans la contrée.

« Le topinambour croît et donne des produits dans les terrains impropres à toute autre culture. Aussi peut-il servir de base à la mise en valeur des sols sablonneux de l'arrondissement de Nérac, jusqu'ici réputés infertiles ou tout au moins peu productifs.

Sa culture est fort simple; elle n'exige ni intelligence, ni capitaux, ni main-d'œuvre coûteuse. Les trois opérations qu'elle réclame, plantation, buttage et arrachage, peuvent se faire à la charrue.

Les sols légers et exempts d'humidité lui conviennent mieux que les terrains argileux.

Insensible aux sécheresses, contre lesquelles il est protégé par ses hautes tiges pourvues de larges feuilles, il ne l'est pas moins aux froids les plus rigoureux, car il ne gèle jamais. Cette dernière propriété permet de laisser ses racines en terre pendant l'hiver, et de ne les récolter qu'au fur et à mesure des besoins. Ainsi se trouvent merveilleusement simplifiés les procédés si dispendieux et souvent incertains de conservation exigés par les autres racines.

Pour aussi parfaite que soit l'extraction de la récolte, il reste toujours assez de plants pour le repeuplement l'année suivante; de là, cette durée presque indéfinie du topinambour dans le champ dont il s'est une fois emparé.

Le topinambour paye avec usure les engrais qu'on lui donne, comme aussi il peut s'en passer. Médiocrement fumé, il rend par hectare 200 hectolitres de tubercules, soit l'équivalent de 100 quintaux de foin de bonne qualité.

En d'autres termes, le topinambour peut, à l'aide de quelques soins, transformer le plus mauvais champ de toute exploitation en une sole permanente de racines, dont le produit égalera en valeur celui des meilleures prairies naturelles.

Le topinambour, cuit ou cru, et saupoudré d'un peu de son, entre avantageusement dans l'alimentation du cheval, du bœuf, de la vache, du mouton, du porc surtout, qu'il engraisse au plus bas prix de revient.

Ses tiges, dont le poids est très-considérable, peuvent, après avoir été dépouillées de leurs feuilles inférieures par les moutons, servir de combustible pour le chauffage des fours, et, mieux encore, de litière pour les porcs, qui, en recherchant la moelle, dont ils sont très-avides, les émiettent et les réduisent, par le piéti-

Digitized by Google

nement, en un fumier très-convenable pour entretenir la fertilité de la plantation.

Indépendamment de ces nombreux avantages, le topinambour a encore celui d'être une plante améliorante; il ameublit le sol et le nettoie en étouffant toutes les mauvaises herbes, *même le chiendent*, dont il est si difficile de débarrasser les terrains sablonneux.

Sans parler du parti que l'industrie peut tirer du topinambour, dont la richesse en principes sucrés égale presque celle de la canne à sucre, nous nous bornerons à affirmer qu'à ce point de vue encore, la culture du topinambour, après avoir remplacé la gêne par l'aisance dans nos exploitations rurales les plus ingrates, peut, en s'étendant, devenir une des prospérités de l'arrondissement de Nérac. »

Chronique de physique mathématique. — *Les pendules de Foucault et de Tobin.* Lettre de M. L.-G. Barbour, professeur à l'Université de Richmond, États-Unis. — M. Tobin, l'inventeur du « Sine Pendulum, » m'ayant demandé une formule pour l'angle de déviation de la ligne d'oscillation du « Sine Pendulum, » ou du pendule de Foucault, je lui ai donné la suivante : $\sin \frac{1}{2} d = \sin l \times \sin \frac{1}{2} h$; formule dans laquelle $d =$ la déviation, $l =$ la latitude du lieu, $h =$ l'angle horaire ou l'angle entre deux méridiennes quelconques données. La formule bien connue, $\sin d = \sin l \times h$, donne à peu près le même résultat pour une seule heure ou moins, c'est-à-dire pour l'angle de 15°, ou moins.

Le principe fondamental est le même dans l'un et l'autre cas. En effet, $d =$ l'angle compris entre les deux tangentes à la sphère, menées par deux positions quelconques d'un point donné à la surface de la terre, la latitude étant la même, et se rencontrant sur l'axe prolongé de la terre. La première formule se déduit rigoureusement du principe fondamental. La seconde n'en est qu'une déduction approximative.

La formule précise trouvée par la géométrie est :

$\cos d = \frac{c}{\sqrt{1-x^2}}$, dans laquelle $c =$ cosinus de l'angle entre les méridiennes, et $x =$ sinus du même angle $\times$ cos. latitude. Voici, ci-dessous les résultats pour Paris, lat. Nord 48° 50' 13" 2.

Digitized by Google

H	Formule I. $\sin\frac{1}{2}d = \sin lat. + \sin\frac{1}{2}H$	Formule II. $\sin d = \sin lat. + H$	Formule III. $\cos d = \frac{c}{\sqrt{1-x^4}}$
5°	3°45'50"	3°45'51"	3°46'06"
10°	7°31'28"	7°31'42"	7°33'40"
15°	11°16'43"	11°17'33"5	11°24'16"
30°	22°28'19"	22°35'07"	23°29'30"
45°	33°29'18"	33°52'40"5	36°58'23"
60°	44°13'21"	45°10'14"	52°30'57"
75°	54°33'02"	56°27'47"5	70°24'30"
90°	64°19'38"	67°45'21"	90°
120°	. . . .	. . . .	127°29'03"
150°	. . . .	. . . .	156°30'30"
180°	97°40'26"4	135°30'42"2	180°

N. B. La lentille du pendule décrira peut-être une ellipse. S'il en est ainsi, la ligne de l'oscillation sera le grand axe de l'ellipse.

OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE.

DE L'INFLUENCE DES AURORES BORÉALES SUR LA SCINTILLATION DES ÉTOILES ET DE SES MANIFESTATIONS PENDANT LES SOIRÉES DU 5 AVRIL 1870 ET DU 1er JUIN 1878, A BRUXELLES, par M. Ch. MONTIGNY, *membre de l'Académie royale de Belgique.* — Des observations faites, en Irlande, dès la fin du siècle dernier, par le docteur Vosher, et plus tard par Forbes et Necker de Saussure, en Écosse, ont montré que les aurores boréales rendent les étoiles singulièrement ondulantes dans le télescope, et qu'à l'égard des observations à l'œil nu, les étoiles fixes, même de première grandeur, ne scintillent guère à Édimbourg, si ce n'est lorsqu'il y a une aurore boréale.

Déjà, dans la soirée du 5 avril 1870, M. Montigny avait observé à Bruxelles un accroissement notable de l'intensité de la scintillation, comparativement à la veille, pendant qu'à son insu, une aurore polaire empourprait de vives couleurs la région boréale du ciel qui était presque opposée à celle où il observait. Ainsi, l'intensité de la scintillation de l'étoile Sirius, qui, la veille, le 4 avril, avait pour valeur 35 à près de 80° de distance zénithale, s'élèva,

Digitized by Google

le 5, le soir de l'aurore polaire, à 98, également vers 80° de distance zénithale. Le lendemain, cette intensité s'était abaissée à 75, dans la même position de l'étoile.

Les intensités dont il vient d'être question, expriment le nombre de changements de couleur qu'une étoile scintillante éprouve, en une seconde de temps, dans les observations, à l'aide d'un scintillomètre, de l'invention de M. Montigny. Cet instrument, appliqué près de l'oculaire d'une lunette, fait décrire à l'image de l'étoile un contour circulaire qui est fractionné en arcs diversement colorés quand l'étoile scintille, et qui sont susceptibles d'être évalués en nombre.

Un accroissement semblable de la scintillation s'est manifesté tout récemment, pendant la soirée du 1er juin 1878, où une aurore boréale, observée à Bruxelles par le personnel de l'observatoire, a été signalée dans le *Bulletin météorologique* du lendemain. M. Montigny, qui observe, chaque soir et depuis plusieurs années, la scintillation des étoiles, afin d'établir les rapports entre ce phénomène et l'état de l'atmosphère à Bruxelles, a trouvé respectivement, le 31 mai et le 1er juin, le soir de l'aurore, les résultats suivants à l'égard des mêmes étoiles, observées dans les deux régions principales du ciel, de neuf à onze heures, et par un ciel très-favorable, pendant ces deux soirées :

	Moyenne de l'intensité de la scintillation.		
	Pour l'ensemble des étoiles observées.	Pour les étoiles observées à l'ouest.	Pour les étoiles observées à l'est.
Le 31 mai 1878.....	58 par 32 étoiles.	56 par 13 étoiles.	60 par 19 étoiles.
Le 1er juin (auréore boréale).....	72 par 33 —	69 par 12 —	75 par 21 —

Comme on le voit, l'accroissement d'intensité de la scintillation, le 1er juin, est sensiblement le même et égal au quart de l'intensité de la veille, tant pour les étoiles observées respectivement à l'est et à l'ouest que pour leur ensemble. Ces identités montrent que cet accroissement est un effet d'une cause générale, et non momentanée, qui a produit immédiatement ses effets pour toutes les étoiles, et particulièrement pour celles qui ont été observées à de grandes hauteurs au-dessus de l'horizon, comme l'auteur le prouve à l'aide d'un tableau comparatif des observations faites, le 31 mai et le 1er juin, à l'égard de 20 étoiles appartenant aux constellations du Lion, de Cassiopé, du Cygne, d'Ophiucus, du Scorpion et de la

Digitized by Google

Vierge, étoiles qui ont été respectivement observées à l'ouest, au nord, à l'est, au sud-est et au sud, le 1er juin et la veille.

Après avoir exposé les résultats de ses observations, M. Montigny cherche à pénétrer la cause directe ou apparente de l'influence des aurores boréales sur la scintillation. Il rappelle d'abord que, d'après les opinions du savant météorologiste Kaemtz, de de Humboldt et de W. Scorerby, capitaine baleinier, qui a eu de fréquentes occasions d'observer les aurores boréales et leurs particularités dans les régions polaires, les apparitions de ce phénomène sont le plus souvent en rapport avec des troubles plus ou moins profonds dans l'état de l'atmosphère.

M. Montigny persiste dans l'opinion qu'il a émise à l'occasion de l'observation du 5 avril 1870 (*Bull. de l'Acad. de Belgique*, 2e série, t. XXIX), et d'après laquelle ce sont ces changements atmosphériques, et particulièrement des abaissements de température, survenant d'abord dans les régions supérieures de l'air, sous l'influence, encore inexpliquée, des aurores boréales, qui sont la cause réelle de l'accroissement de la scintillation, signalé comme coïncidence avec ces phénomènes atmosphériques.

Les indications suivies du thermomètre à l'observatoire de Bruxelles, que l'auteur donne à l'égard de la veille, du jour et du lendemain du phénomène, aux époques du 5 août 1870 et du 1er juin 1878, montrent qu'à l'égard de la première, la température de l'air s'est subitement abaissée, d'une manière très-sensible, le 5 avril 1870, à huit heures du soir, au moment de l'aurore polaire. Quant à ce qui concerne l'observation récente, celle du 1er juin 1878, la température de l'air, qui était généralement en baisse depuis la veille, a subi, à Bruxelles, une diminution très-marquée pendant la nuit de l'aurore boréale qui s'est manifestée.

Tel est l'ensemble des faits qui ont conduit M. Montigny à déduire de ses observations les conclusions que nous avons données tout récemment avec plus d'extension. (*Les Mondes*, 10 octobre 1878, p. 238.)

RECHERCHES SUR LES CHANGEMENTS DE COULEUR QUI CARACTÉRISENT LA SCINTILLATION DES ÉTOILES DE TEINTES ROUGE ET ORANGÉE, OU DU TROISIÈME TYPE, par M. Ch. MONTIGNY, membre de l'Académie de Belgique (1). — « La scintillation des étoiles est un des plus beaux phénomènes « que nous offre la contemplation du ciel : leur lumière, tantôt

(1) *Bulletin de l'Académie de Belgique*, 2e série, t. XLV.

Digitized by Google

« faible, tantôt brillante comme celle d'une lampe à éclats inter-
« mittents, devient instantanément blanche, rouge ou verte, et
« brille avec toute la vivacité des reflets du diamant. Ces change-
« ments de couleur, qui ravissent l'observateur le plus indiffé-
« rent, constituent un superbe phénomène dont l'explication n'est
« pas encore à l'abri de toute difficulté. » Ce passage, qui est emprunté au dernier ouvrage du savant P. Secchi, les *Étoiles*, nous montre que la scintillation présente dans la partie méridionale de l'Europe, où cet habile astronome observait, des variations de couleur aussi vives qu'elles le paraissent sous nos latitudes plus élevées. Rappelons aussi que, d'après M. Babinet, l'un des noms donnés par les Arabes à Sirius peut être traduit par l'étoile aux mille couleurs.

Les changements instantanés et continuels de couleur sont parfaitement distincts quand on observe les étoiles dans une lunette, où leurs images, mises en mouvement, soit par les trépidations imprimées à l'instrument, soit par le jeu d'un scintillomètre, décrivent des lignes sinueuses ou des courbes régulières, fractionnées en arcs rouges, orangés, jaunes, verts, bleus. Ces changements, sont-ils soumis à des lois régulières. Leurs *fréquences relatives*, par exemple, si elles sont susceptibles d'être exprimées numériquement, présentent-elles des différences qui seraient en rapport, soit avec la nature de la lumière propice des étoiles, soit avec l'élévation de l'astre observé? Telles sont les questions qui se présentent à l'Observatoire, et que M. Montigny a résolues à l'égard des étoiles rouges et orangées, formant le troisième type du P. Secchi. Ces étoiles ont pour caractère remarquable de présenter dans leurs spectres un double système de bandes nébuleuses et de raies noires. La plupart sont variables.

Voici les noms des étoiles de ce type dont la scintillation a été particulièrement étudiée au point de vue des couleurs, dans le travail que nous résumons ici :

B d'Andromède, α de la Baleine, ρ de Persée, Aldébaran, Bételgeuse, α de l'Hydre, δ de la Vierge, δ de la Couronne, Arcturus, α du Serpent, Antarès, α d'Hercule, λ de l'Aigle, B et E de Pégase.

Les observations dont ces étoiles et celles des deux premiers types ont été l'objet sont reparties sur un total de quatre cent septante-six soirées, qui sont comprises entre l'origine des observations, en octobre 1870 et enfin de Frédrice 1878.

Lors de la mise en œuvre des indications recueillies pendant cette période, au point de vue du travail actuel, M. Montigny a

Digitized by Google

d'abord distingué, pour chaque étoile, deux séries d'observations, l'une se rapportant à un temps pluvieux et l'autre à un temps sec. Le tableau suivant nous revèle ainsi des différences entre *les fréquences relatives* à l'égard d'une même couleur. Les nombres qui expriment ces fréquences indiquent combien de fois sur mille changements de couleur observés pour les quinze étoiles, chacune des teintes inscrites en tête du tableau apparaît en moyenne :

État de l'atmosphère.	Intensité moyenne de la scintillation.	Rouge.	Orangé.	Jaune.	Vert.	Vert-bleu.	Bleu.	Violet.	Nombre total	
									Des couleurs observées.	Des observations.
Par un temps pluvieux . .	60	272	194	239	57	4	230	3	2982	800
Par un temps sec. . . .	43	278	213	222	63	5	216	4	1368	368
Moyennes et sommes . .	52	275	204	230	60	5	223	4	4350	1168

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau :

1° La fréquence relative du rouge excède de beaucoup celle de chacune des autres couleurs, tant sous l'influence de la pluie que sous celle de la sécheresse ;

2° Le rouge, le vert et surtout l'orangé sont en plus grande proportion par un temps sec que par un temps pluvieux ;

3° Au contraire, la fréquence du bleu et du jaune est plus marquée sous l'influence de la pluie.

Quoique les différences des résultats relatifs à une même couleur soient assez limitées, elles accusent cependant un fait réel. Il est d'autant plus curieux ici, que les différences numériques sont de même sens et de même valeurs respectives à l'égard des couleurs complémentaires rouge et vert, d'une part, puis jaune et bleu-indigo, de l'autre.

M. Montigny a indiqué dans un tableau spécial les fréquences relatives des couleurs pour six étoiles principales du troisième type, et il a fait remarquer, à ce sujet, que ces fréquences pour le rouge, le jaune et le bleu, sont à peu près numériquement les mêmes pour les étoiles dont il s'agit.

Digitized by Google

L'auteur a présumé avec raison, que les proportions des diverses couleurs, qui apparaissent dans la scintillation, seront très-probablement différentes pour les étoiles des deux premiers types relativement à celles du troisième. Afin de s'en assurer à l'avance, il a déterminé ces proportions pour deux étoiles principales du deuxième type : Pollux, dont le spectre en est la caractéristique, et la Chèvre, qui scintille d'une manière si régulière. Ces deux étoiles sont *jaunes*, et leurs spectres présentent des raies noires extrêmement fines. Il résulte du tableau comparatif, produit dans son travail, que la fréquence du rouge et surtout celle du jaune a sensiblement augmenté pour la Chèvre et Pollux, tandis que la proportion de l'orangé a notablement diminué, de 230 à 65, pour ces deux étoiles. La proportion du bleu est restée sensiblement la même en moyenne; mais celle relative au vert a augmenté de 60 à 104. La fréquence du violet est aussi plus marquée à l'égard des deux étoiles dont il s'agit.

Quant à l'influence de l'état de l'atmosphère, elle est la même pour La Chèvre et Pollux que pour l'ensemble des étoiles du troisième type, c'est-à-dire que la fréquence du rouge est plus forte par un temps sec que par un temps pluvieux, tandis que celle du bleu est notablement plus marquée sous l'influence de la pluie.

M. Montigny a conclu de l'ensemble des résultats exposés dans son travail que les changements de couleur qui caractérisent la scintillation des étoiles sont soumis à des lois générales, tout aussi régulières que celles qui règlent les variations d'intensité du phénomène, soit d'un type à l'autre, soit sous les influences si distinctes de la pluie et du beau temps.

PHOTOGRAPHIE.

CHAMBRE-LABORATOIRE SANS CABINET NOIR, de M. G. ANTHONI, *ingénieur des arts et manufactures*, 38, rue Fouquet, à Levallois-Perret. Paris. — Cet appareil permet de photographier en pleine lumière, sur collodion humide, sans aucune installation spéciale, et dans les conditions du travail à la main. Il n'est pas de photographe, amateur ou praticien, qui n'ait eu à opérer loin de son atelier pour faire des por-

Digitized by Google

traits, des paysages ou des reproductions. Tous les procédés que l'on emploie dans ce cas présentent des inconvénients graves. La tente de voyage augmente considérablement le bagage du touriste et lui fait perdre un temps précieux à la monter et démonter à chaque nouvelle station. Le collodion sec est d'une préparation longue, délicate et d'un résultat incertain, car ce procédé ne permet de juger de la valeur des épreuves obtenues qu'après la rentrée dans le laboratoire, lorsqu'en cas d'insuccès, il n'est plus temps de recommencer. Les appareils opérant en plein air sur collodion humide, qui sont sans contredit les plus avantageux pour le voyage, puisqu'avec eux on peut terminer les clichés séance tenante, ont été, jusqu'à ce jour, volumineux, incommodes, et n'ont pu donner un travail régulier, parce qu'ils n'ont pas imité les manipulations que le photographe fait à la main dans le cabinet noir. Ils ont, de plus, l'inconvénient de ne pouvoir se transporter sans vider les cuvettes après chaque opération. Il en est résulté des insuccès, que tout opérateur expérimenté avait prévus, et qui expliquent le peu de faveur que les praticiens ont accordé jusqu'à ce jour aux appareils de ce genre.

La *Chambre-laboratoire* évite tous ces inconvénients.

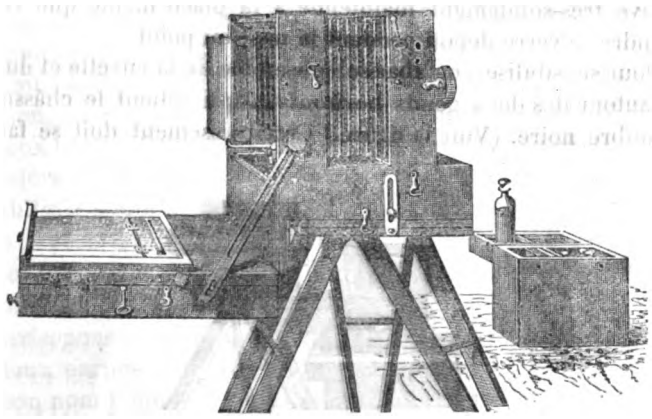
Elle permet d'opérer en pleine lumière sur collodion humide sans tente de voyage aussi commodément que chez soi, dans l'atelier, et de faire dans les conditions du travail à la main les opérations que l'on effectue d'habitude dans le cabinet noir. Son volume excède à peine celui des appareils ordinaires. Les manipulations sont plus rapides et pour ainsi dire automatiques. Les cuvettes sont entièrement séparées, condition indispensable d'un travail régulier. La cuvette au bain d'argent peut être inclinée sans danger de renversement du bain ; on peut ainsi transporter facilement l'appareil prêt à opérer, sans être obligé de vider la cuvette après chaque épreuve. La mise au point se fait immédiatement après la pose, pendant la sensibilisation de la plaque ; on gagne ainsi le temps nécessaire à cette opération ; si l'on fait un portrait, on ne fatigue pas le modèle, et l'on peut, jusqu'au dernier moment, vérifier le point, si le pied se dérange, ou si le modèle bouge. En outre, la plaque, étant impressionnée au moment même où elle sort du bain d'argent, possède son *maximum* de sensibilité, et est, par conséquent, dans les meilleures conditions pour les vues instantanées. Le développement se fait avec le bain de fer ou l'acide pyrogallique en quantité assez petite pour que l'on puisse les remplacer à chaque opération ; on opère ainsi dans les meil-

Digitized by Google

leures conditions de rapidité, et on obtient des épreuves plus vigoureuses qu'en employant un excès de bain. Une disposition particulière de la cuvette à développer permet de faire arriver le bain par la partie supérieure de la plaque, ainsi qu'on le fait toujours en opérant dans le cabinet noir, et d'éviter complètement les taches et marbrures qui se forment sur le cliché avec les appareils développant dans les cuvettes ordinaires ; ces taches proviennent de l'entraînement par le bain de fer, du bourrelet de nitrate d'argent accumulé au bas de la plaque, on enferme celle-ci dans la cuvette qui, étant munie d'un verre jaune, permet à l'opérateur de juger de l'état du cliché, de le renforcer si c'est nécessaire, enfin de le laver, et tout cela à l'abri de la lumière.

La *Chambre-laboratoire* est donc indispensable pour faire des reproductions scientifiques, artistiques ou industrielles, loin de l'atelier ; en supprimant le cabinet noir, elle évite aux amateurs une installation toujours coûteuse ; elle permet de faire de la photographie très-facilement et avec une dépense moindre que celle qu'entraîne l'emploi d'appareils ordinaires, qui ne présentent aucun de ses avantages et exigent un cabinet noir à proximité duquel il faut toujours rester.

Description et manipulation de la Chambre-laboratoire. — L'appareil, auquel se trouve annexé une boîte à glaces et à produits, se



compose de trois parties principales, qui correspondent aux trois opérations suivantes : 1° sensibilisation de la plaque, châssis-cuvette au bain d'argent ; 2° exposition à la lumière, chambre

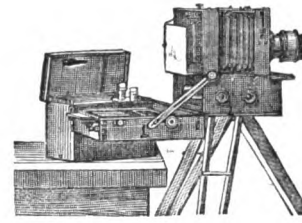
Digitized by Google

noire à soufflet et crémaillère ; 3° développement de l'image, cuvette à développer.

Opérations préliminaires. — On enlève la boîte à rainures qui se trouve sur le devant de l'appareil, et on met celui-ci horizontalement sur son pied au moyen d'un petit niveau fixé sur le fond de la cuvette au bain d'argent. On visse l'objectif sur la planchette, on ouvre la cuvette, et on y verse le bain d'argent (ce bain peut y rester toute la durée de l'excursion, mais il faut avoir soin à chaque déplacement de mettre le bouchon de la cuvette et de le retirer avant une nouvelle opération).

Sensibilisation de la plaque. — La cuvette qui contient le bain d'argent est fixée par deux gonds verticaux à un châssis, relié à son tour à la chambre noire par deux gonds horizontaux. Ce châssis est muni d'une trappe pour l'exposition à la lumière. Au moment d'opérer, on ouvre cette cuvette autour des gonds verticaux ; on prend dans la boîte à glace une plaque bien nettoyée, on la collodionne, et on la place entre trois crochets fixés aux châssis ; pour cela, on prend la plaque collodionnée par les deux angles inférieurs, le collodion tourné du côté de l'appareil, et avec le bord supérieur, on soulève légèrement les deux crochets mobiles qui, par un ressort, repoussent la plaque sur le crochet inférieur. La plaque doit bien porter au fond des deux crochets du haut. On referme alors la cuvette, près du fond de laquelle la plaque se trouve très-solidement maintenue à la place même que viendra prendre le verre dépoli pendant la mise au point.

Pour sensibiliser, on abaisse l'ensemble de la cuvette et du châssis autour des deux gonds horizontaux qui relient le châssis à la chambre noire. (Voir la figure.) Cet abaissement doit se faire de



manière que le bain d'argent recouvre la plaque d'un seul coup, sans temps d'arrêt. Il faut en outre avoir soin de ne dépasser que très-peu la ligne horizontale indiquée par un second niveau. On

Digitized by Google

fait osciller légèrement le châssis-cuvette, puis on le fixe horizontalement au moyen d'une tringle latérale.

Les deux séries de gonds permettent d'enlever, soit la cuvette seule pour la nettoyer ou la vider, soit la cuvette avec son châssis, dans le cas où l'on voudrait se servir de l'appareil comme d'un appareil ordinaire et développer dans un cabinet noir.

Mise au point.— La chambre noire, que l'abaissement du châssis-cuvette vient de laisser ouverte, est disposée comme celle des appareils ordinaires. Un soufflet et une crémaillère permettent de rapprocher et d'éloigner l'objectif du verre dépoli. A cette chambre sont fixés des supports de mise au point qui peuvent, en se rabbattant, soutenir le verre dépoli ; on vérifie la mise au point pendant la sensibilisation de la plaque. Le verre dépoli prend exactement la place qu'occupait la plaque collodionnée avant l'abaissement de la cuvette. La mise au point étant terminée, on ôte le verre dépoli, on ramène les supports dans leur première position, et on verse le sulfate de fer dans la cuvette à développer.

Exposition à la lumière. — La cuvette à développer se place sous la chambre noire, sur une bascule que fait manœuvrer le troisième bouton (le dernier à droite). Pour mettre la cuvette en place, on abaisse la bascule du côté de l'entrée, on y fait glisser la cuvette dont le verseur doit être fermé, puis on relève la bascule par le troisième bouton, de façon que le deuxième bouton s'engage dans le carré ouvert qui commande le verseur ; on lève alors le ressort qui maintient le verseur fermé, et on le fait tourner d'un quart de tour au moyen du deuxième bouton. La cuvette étant dans cette position, on met le bain de fer dans le verseur, on fait osciller une ou deux fois le chassis-cuvette pour terminer la sensibilisation, et on relève ce châssis qui vient fermer la chambre noire. La glace sensibilisée s'égoutte alors dans le réservoir de la cuvette et est prête à recevoir l'impression lumineuse. On lève la trappe, et, découvrant l'objectif, on procède à la pose ; puis on remet l'obturateur et on laisse la trappe ouverte.

Développement de l'image. — La cuvette à développer se compose de deux parties : le récepteur et le verseur. Le récepteur, ainsi que son nom l'indique, reçoit la plaque après l'impression lumineuse. Il est formé d'une cuvette horizontale munie d'un verre jaune. Le verseur se trouve à l'extrémité supérieure du récepteur. Il est monté sur un axe commandé par le deuxième bouton. La pose étant terminée, pour faire passer la plaque du bain d'argent dans le récepteur, on tourne de gauche à droite le premier bou-

Digitized by Google

ton à gauche qui se trouve fixé au châssis-cuvette ; la plaque se trouve alors dégagée du crochet inférieur et poussée par les crochets supérieurs ; elle passe sur un plan incliné qui couvre le verseur et glisse dans le récepteur, dont la partie la plus basse est placée de telle sorte que le bourrelet de nitrate d'argent accumulé pendant la pose ne puisse remonter sur la plaque. A ce moment, on tourne de gauche à droite un deuxième bouton qui commande le verseur ; celui-ci, tout en étendant le liquide révélateur en nappe uniforme par le haut de la plaque, vient fermer l'ouverture qui a donné passage à cette plaque. On fait osciller la cuvette, pendant trente secondes environ, à l'aide d'un troisième bouton. Ce mouvement, entraînant le bain de fer, le fait circuler sur la plaque. Après son premier passage, il rencontre au bas de la plaque le nitrate d'argent accumulé pendant la pose, s'y mélange et renforce ainsi naturellement le cliché sur lequel le mouvement de bascule le fait passer plusieurs fois. On retire la cuvette de l'appareil, et le cliché, protégé par le verre jaune, peut être examiné, lavé et renforcé, s'il est nécessaire, sans avoir à craindre l'action de la lumière extérieure. Après avoir lavé le cliché dans la cuvette, on l'en retire, on le place dans la boîte à rainures, et on le fixe au retour pour éviter le transport d'une plus grande quantité d'eau (on peut éviter complétement le transport de l'eau en se servant de glycérine qui, versée comme le collodion sur la plaque, maintient celle-ci humide pendant quelques heures ; on débarrasse la plaque de la glycérine par un lavage à l'eau tiède). Quand l'opération est terminée, on ferme le soufflet, on dévisse l'objectif, et on remet la boîte à glaces sur le devant de l'appareil.

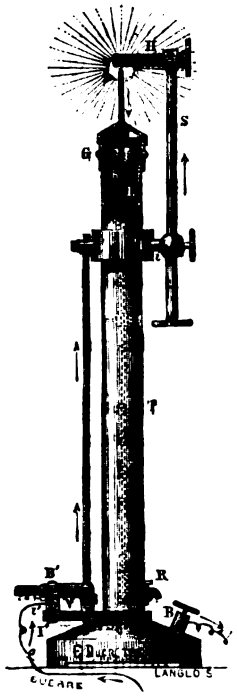
PHYSIQUE.

LAMPE ÉLECTRIQUE DE E. DUCRETET et C^ie^. — La question de l'éclairage électrique, et plus encore celle de sa divisibilité, vient de faire un nouveau pas en avant par l'apparition d'une lampe électrique imaginée par MM. E. DUCRETET et C^ie^, constructeurs bien connus du monde savant.

Cette lampe, qui vient d'être présentée à l'Académie des sciences, est d'une simplicité et d'une solidité remarquables ; elle ne comporte *aucun organe mécanique*, même le plus *rudimentaire*.

Digitized by Google

Elle consiste essentiellement dans l'emploi d'une colonne de mercure dans laquelle *plongent* les crayons destinés à produire la lumière, lorsque leur extrémité sera traversée par un courant électrique d'une certaine intensité. Ces crayons, plongeant dans cette colonne liquide, sont alors soumis à une *poussée* de bas en haut, par suite de la *différence de densité* : voilà tout le mystère du mécanisme; il permet l'ascension régulière des crayons, quelles que soient leur longueur et leur section. Et cela avec un contact parfait, sans effort et sans variation de résistance dans le circuit, malgré l'usure et par suite la diminution de longueur des crayons.



La différence de densité agit donc seule, produisant une poussée aussi prolongée qu'on le désire, sans aucun organe mécanique. Cette poussée peut être réglée à volonté, au besoin, par l'adjonction, à la partie inférieure des crayons, d'une petite masse légère ou lourde; la poussée devient alors très-forte ou très-faible, au gré de l'opérateur. Agissant de bas en haut, elle amène constamment et régulièrement les crayons à leur point d'appui, au fur et à mesure de leur usure. Si la poussée est faible, lorsque le circuit est fermé, il y a une légère répulsion par suite de l'action répulsive de deux portions consécutives d'un même courant, un petit arc doit jaillir et une partie des crayons devient incandescente. Plus la poussée est forte, plus cet arc devient faible et nul, avec une incandescence plus prolongée. Ces deux effets concourent au même but.

Ajoutons à cette disposition nouvelle, déjà si simple, si naïve même, la possibilité, sans plus de complication, de réunir dans la même colonne de mercure, ou dans plusieurs colonnes indépendantes, des crayons de *longueurs et de sections quelconques*, qui viennent à volonté ou automatiquement, tour à tour ou ensemble, à leur point d'appui, et on possède une lampe électrique à longue durée, à un ou à plusieurs foyers lumineux.

La lumière qu'on obtient est absolument fixe; elle ne s'éteint

Digitized by Google

jamais ; on peut l'allumer et l'éteindre à volonté à toute distance ; elle supporte *les cahots les plus accentués*. Cette lumière peut avoir lieu, soit à l'air libre, soit à l'intérieur de récipients clos.

Avec un courant relativement faible de 6 à 10 Bunsen, on obtient une belle lumière vive et fixe, suffisante pour beaucoup d'applications dans les laboratoires et même domestiques. Un courant très-énergique produit, soit par des piles, soit par les machines magnéto-électriques de tous les systèmes connus, donne un foyer lumineux intense qu'on peut aisément subdiviser en un certain nombre de petits foyers isolés.

Cette lampe réalise un progrès important ; étant *véritablement sans aucun organe mécanique*, aucune pièce n'exige de graissage, aucune ne craint les injures du temps ; elle peut être mise dans toutes les mains ; elle ne demande aucune surveillance, aucun entretien, son fonctionnement est toujours parfait. Il n'est plus possible d'en imaginer de plus simple, de plus rustique, de plus économique.

La figure ci-dessus montre une des dispositions ; les modèles varient selon les applications.

T est un tube de fer terminé par un robinet R, il est rempli de mercure L. — G R est un crayon de longueur quelconque et d'une section qui varie suivant le courant dont on dispose. Il plonge dans la colonne liquide. La poussée qui en résulte, ainsi qu'il a été dit, l'amène au contact du point d'appui H. Le verrou V établit ou rompt le courant, qu'on peut suivre sur la figure en observant les flèches. Le chapeau qui termine le tube est sans frottement sur le crayon et a une surface brillante ; l'écrou guide, recouvert de liquide, est en stéatite. Un support (non indiqué) reçoit un globe ou un miroir réflecteur.

Nota. — Il est essentiel de remarquer que la colonne liquide n'agit pas sur un *flotteur* servant d'intermédiaire pour la marche des crayons. Notre disposition énoncée ci-dessus est nouvelle et bien différente ; elle seule a permis la réalisation d'une lampe qui constitue un progrès véritable par sa bonne marche et son économie et tous les avantages qui en résultent énoncés dans cette notice.

Petit modèle à un seul crayon.	45 fr. »»
Modèle des laboratoires, à un crayon . . .	60 fr. »»
Même modèle à trois crayons.	70 fr. »»
(Le prix des crayons varie suivant la quantité.)	
De 1 m. et demie à 4 m. de diam. Le mètre.	1 fr. 15
De 4 m. à 8 m. de diam. Le mètre.	1 fr. 60
(Notre catalogue donne le prix des piles.)	

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 6 Janvier 1879.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un vice-président pour l'année 1879, lequel doit être choisi, cette année, parmi les membres de l'une des sections de sciences mathématiques.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 61, M. Edm. Becquerel obtient 45 suffrages; M. Rolland, 5; M. O. Bonnet, 3; M. Chasles, 2; M. Jamin, 1.

Il y a 5 bulletins blancs.

M. Edm. Becquerel, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé vice-président pour l'année 1879.

Conformément au règlement, le président sortant, M. Fizeau, fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie et les changements arrivés parmi les membres et les correspondants de l'Académie pendant le cours de l'année.

— *Réponse à* M. Pasteur, par M. Berthelot. — Après quelques explications sur la publication de la note de M. Claude Bernard, M. Berthelot arrive à la question des êtres qui emprunteraient au sucre, d'après M. Pasteur, de l'oxygène combiné, au lieu et place de l'oxygène libre que l'atmosphère leur fournit dans les conditions ordinaires de leur existence. C'est là une conjecture qui ne repose, pour reproduire le langage de notre confrère, sur aucun fait sérieux; mais c'est à l'auteur de cette théorie hypothétique qu'il incombe de la prouver, et non à ses contradicteurs. J'ai rappelé précédemment que la composition chimique des produits de la fermentation lui était opposée; j'ajouterai aujourd'hui que la composition chimique des principes immédiats du ferment ne paraît pas la confirmer davantage. Étant admis, en effet, que la levûre est un végétal qui se nourrit et se développe aux dépens de l'oxygène du sucre pendant la fermentation, la levûre ainsi formée devrait être plus riche en oxygène que la levûre initiale. Rien de pareil n'est signalé, ni dans les analyses de M. Pasteur, ni dans celles des nombreux savants qui se sont occupés de la composition chimique de la levûre. Ce qui paraît acquis, c'est que la levûre se nourrit et se

Digitized by Google

multiplie, comme les autres végétaux, en formant de la cellulose, des matières grasses et des corps protéiques. Or, la cellulose diffère du sucre uniquement par les éléments de l'eau : elle ne lui a donc pas emprunté un excès d'oxygène. Les matières grasses sont moins oxydées que le sucre : leur formation ne saurait donc être attribuée qu'à une action réductrice, ce qui est le contraire d'une oxydation. Enfin, les principes protéiques contenus dans la levûre, d'après les analyses de Mulder et de Schlossberger (citées dans le remarquable ouvrage de M. Schützenberger sur *les Fermentations*, p. 56), s'ils dérivent du sucre, ne sauraient résulter que d'une réduction ; car, en retranchant de leur composition l'oxygène à l'état d'eau, l'azote à l'état d'ammoniaque, il reste du carbone et un excès d'hydrogène, tandis que le sucre a la composition d'un hydrate de carbone. Ce sont là des faits sérieux, positifs, acquis à la science d'aujourd'hui. Aucune fraction d'oxygène ne semble donc avoir été empruntée au sucre par la levûre, *de préférence aux autres éléments*, pendant la fermentation alcoolique. La nutrition de ce végétal, de même que celle des autres plantes, résulte d'un ensemble complexe de transformations chimiques, ensemble qu'il serait, je crois, prématuré et même nuisible aux progrès de la science de simplifier par la clarté apparente d'une pure supposition, fondée sur une antithèse physiologique. Assez de belles découvertes ont fondé la renommée de M. Pasteur pour qu'il puisse renoncer sans dommage à une théorie si peu justifiée par les faits.

— M. A. D'ABBADIE fait hommage à l'Académie d'une brochure qu'il vient de publier sous le titre : « Instruments à employer en voyage et manière de s'en servir. » (Extrait du *Bulletin de la Société de géographie*, août 1878.)

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre, pour la section de minéralogie, en remplacement de M. G. Delafosse.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 60, M. Delesse obtient 43 suffrages ; M. A. Gaudry, 9 ; M. Lory, 6 ; M. F. Fouquié, 1.

Il y a un bulletin blanc.

M. DELESSE, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du président de la République.

— *Sur un isopode gigantesque des grandes profondeurs de la mer.* Mémoire de M. ALPH. MILNE-EDWARDS. — Péché par M. Agassiz, à

Digitized by Google

955 brasses au nord-est du banc du Yucatan, au nord des Tortugas, cet isopode, auquel j'ai donné le nom de *Bathynomus giganteus*, n'est pas seulement remarquable par ses dimensions relativement énormes (il mesure, en effet, près de $0^m,23$ de long sur $0^m,10$ de large), mais aussi par la disposition spéciale de son appareil respiratoire, très-différent de tous les autres crustacés connus. Par sa conformation générale, le groupement de ses anneaux, la composition des pièces de sa bouche et la disposition de ses pattes, le bathynome appartient incontestablement à la division des isopodes marcheurs.

— *Sur le parallélisme des axes de rotation.* Note de M. G. Sire. — On a un exemple simple et très-net de la tendance au parallélisme des axes de rotation dans l'expérience suivante : On prend un tore tournant autour d'un axe disposé suivant le diamètre d'une chape circulaire. A l'aide d'un anneau convenablement relié à cette chape, on suspend le tout à une corde suffisamment résistante, de façon que l'axe de rotation du tore soit sur le prolongement de cette corde, qui peut avoir 50 à 60 centimètres de longueur, et dont l'extrémité libre est tenue dans la main. L'expérience consiste à faire tourner tout ce système comme une fronde. Si le tore est sans rotation, il obéit à la force centrifuge, et son axe reste toujours sur le prolongement de la corde de suspension. Mais, si le tore tourne rapidement autour de son axe, il résiste à la force centrifuge, et l'on voit cet axe se placer presque normalement à la surface décrite par la corde, ou, plus exactement, on le voit prendre une position parallèle à l'axe de la rotation qui a lieu autour de la main, et de façon que ces deux rotations s'effectuent dans le même sens. Lorsqu'on intervertit le sens du mouvement de fronde, immédiatement le tore passe de l'autre côté de la surface décrite par la corde, et son axe occupe bientôt une position parallèle à la précédente. Cette expérience est surtout très-nette lorsqu'on donne au tore une vitesse angulaire très-grande, au moyen d'un système de roues dentées engrenant avec un pignon fixé sur son axe.

— M. E. Reynier adresse une réclamation de priorité au sujet de la lampe électrique présentée récemment par M. Ducretet. A l'appui de cette réclamation, M. E. Reynier adresse l'extrait suivant du mémoire annexé à son brevet : « Le charbon, plongé dans une cuve remplie de mercure, est muni, à sa partie inférieure, d'un lest plein ou creux. Le système, plus léger que le volume de liquide déplacé, est poussé verticalement de bas en haut, de sorte que le charbon, guidé au besoin, progresse à mesure qu'il s'use, en butant sans

Digitized by Google

cesse sur le *contact en bout*. Le mercure qui baigne le charbon constitue un *contact latéral* parfait, composé d'un nombre infini de points, entre lesquels se partage (selon la loi des dérivations) le courant transmis. La totalité de ce courant traverse la baguette de charbon entre la ligne d'émersion et le contact en bout...»

— M. C.-E. Riboulet adresse un mémoire portant pour titre : « Moyens pratiques et économiques pour la fabrication du gaz d'éclairage, à grand pouvoir éclairant, et de l'hydrogène pur pour le chauffage. »

— M. le général Morin, en présentant à l'Académie un mémoire manuscrit de M. Haro, « Sur une méthode économique de balnéation mise en usage au 69e régiment d'infanterie, » s'exprime comme il suit : « Les médecins militaires, justement préoccupés de tout ce qui touche à l'état hygiénique et à la santé du soldat, ont cherché depuis longtemps les moyens d'entretenir la troupe dans un état passable de propreté, en utilisant les modiques ressources dont les conseils d'administration des corps peuvent disposer à cet effet. M. le Dr Haro, médecin-major au 69e de ligne, a mis depuis quelque temps, avec le concours paternel et éclairé du colonel de ce régiment, en usage régulier, un mode aussi simple qu'économique d'entretenir parmi les soldats de ce régiment la propreté du corps, à un degré convenable. Le procédé consiste simplemet à soumettre successivement chaque homme, placé debout dans un baquet d'eau chaude formant bain de pieds, à une douche pulvérulente d'eau chaude, pendant quelques minutes ; ainsi aspergé, l'homme se frotte ensuite le corps avec un fragment de savon noir et une brosse mise à sa disposition. Une seconde aspersion d'eau chaude rince complétement le baigneur, qui achève ses ablutions par un lavage de la figure à l'eau froide. Chaque jour, une compagnie de 80 à 100 hommes peut ainsi subir un lavage de propreté, et la dépense totale ne s'élève pas, par séance, à plus de 1 fr. 20, soit 0 fr., 012 par homme.

— M. de Lesseps présente à l'Académie, de la part de M. le ministre de l'instruction publique, le premier rapport de M. le commandant Roudaire sur les opérations de sondages qu'il a déjà exécutés dans l'isthme de Gabès. A ce rapport est joint le tableau des couches géologiques qui ont été ramenées à la surface du sol,

— *Sur l'existence de la planète intra-mercurielle indiquée par* Le Verrier. Note de M. Th. von Oppolzer. — Les éléments de cette planète, dont les erreurs peuvent encore être assez fortes, sont les suivants :

Digitized by Google

Vulcain.

Époque 1850,0.	1er janvier 1850
Anomalie moyennne M.	356. 0
Longitude du périhélie π.	27.45
Longitude du nœud Ω.	178. 0
Inclinaison i.	7. 0
Mouvement diurne.	22,789529
Log grand axe log a.	9,0906

Ces éléments s'accordent, d'une manière satisfaisante, avec toutes les observations des mois de mars et d'octobre, surtout si l'on considère que, pour les observations plus anciennes, il n'existe pas des données exactes sur les instants de l'observation, tandis que, là où l'on dispose de ces données, le calcul s'accorde presque exactement avec l'observation. Cette planète ne peut être identique avec aucun des deux objets observés par M. Watson.

— *Nébuleuses doubles en mouvement.* Note de M. Flammarion. — « On sait, dit M. Flammarion, qu'il y a un certain nombre de nébuleuses doubles et multiples; peut-être est-ce là l'origine des systèmes d'étoiles doubles. Parmi ces nébuleuses, plusieurs sont en mouvement certain. Que le déplacement observé représente un mouvement orbital des deux composantes autour de leur centre commun de gravité, ou seulement une différence de mouvements propres, c'est ce que nous ne pouvons pas encore décider. Nous devons penser que, comme dans le cas des étoiles, les deux espèces de mouvements existent. Il ne faut pas s'attendre à trouver ici la précision des mesures micrométriques d'étoiles doubles : la nature même des nébuleuses s'y oppose. J'ai comparé les observations faites sur les cinq mille nébuleuses cataloguées, et, sur toutes les nébuleuses doubles, je n'en ai reconnu que sept qui manifestent un certain mouvement; encore le degré de sûreté est-il loin d'être le même pour les différents couples. »

— *Sur la formation des outremers organiques.* Note de M. de Forcrand. — On fait réagir sur l'outremer d'argent, en vase clos, à 180 degrés, pendant cinquante à soixante heures, un excès d'éther iodhydrique, en ayant soin de fractionner l'opération; ainsi, on ouvre les tubes après dix ou quinze heures, on lave bien le produit à l'alcool, à l'hyposulfite de soude et à l'eau, et on le remet en présence d'un nouvel excès d'éther iodhydrique; on recommence le même traitement jusqu'à ce que le produit, bien lavé, ne con-

Digitized by Google

tienne plus d'argent, ce métal ayant été enlevé à l'état d'iodure. La poudre ainsi obtenue est d'un gris clair un peu fauve; elle se décompose en donnant du sulfure d'éthyle lorsqu'on la chauffe seule; ce dégagement se produit encore lorsqu'on porte la température au rouge. Si on l'a préalablement mélangée avec du chlorure de sodium pulvérisé, et que l'on chauffe fortement, il ne se dégage plus de sulfure d'héthyle, à aucune température, et le mélange, primitivement gris, devient bleu, en reproduisant l'outremer ordinaire avec tous ses caractères. Ce composé présente les propriétés des outremers métalliques que j'ai étudiés.

— *Sur la séparation des éthylamines.* Note de MM. E. Duvillier et A. Buisine. — Nous nous sommes placés, pour effectuer cette séparation, dans les conditions que Wallach et Boehringer ont indiquées comme étant les meilleures pour préparer la diéthyloxamide. Pour cela, à une solution titrée, aqueuse et concentrée des bases éthylées, privées d'ammoniaque et obtenues par l'action du bromure d'éthyle sur l'ammoniaque alcoolique, nous avons ajouté lentement une quantité d'éther oxalique déterminée de manière à laisser un léger excès des bases dans le mélange, celui-ci étant maintenu dans la glace. Après vingt-quatre heures, on sépare par pression la diéthyloxamine formée, et l'on distille au bain-marie les eaux mères très-alcalines, de manière à recueillir l'alcool et les bases qui n'ont pas réagi. Par refroidissement, il se dépose de la diéthyloxamide, qu'on sépare comme précédemment.

— *Sur un nouveau groupe de tiges fossiles silicifiées de l'époque houillère.* Note de M. B. Renault. — Les plantes formant ce nouveau groupe, et que je comprendrai sous le nom de *Poroxylées*, à cause de la nature de leur bois, présentent les trois types de tige décrits dans les Sigillarinées, savoir : *Sigillaire, Diploxylon* et *Sigillaria vascularis*.

— *Sur la maladie des châtaigniers.* Note de M. de Seynes. — L'intervention active de ce champignon dans la maladie des Châtaigniers ne me paraît pas attendre d'autre confirmation que celle qui résultera d'études faites sur des racines provenant de localités éloignées; j'espère combler bientôt cette lacune et établir à quelle espèce il appartient. J'ai reconnu plusieurs fois, en relation avec le mycélium, des corps dont la disposition rappelle des pycnides ou des périthèces en voie de formation; il sera donc possible de les voir à maturité.

— *De la greffe dentaire.* Note de M. Th. David. — Un point que nous croyons avoir définitivement établi, c'est que la réimplanta-

Digitized by Google

tion et la transplantation des dents ne réussissent que par un processus d'ordre *vital*, celui de la *greffe*. Cette greffe se fait, dans la plupart des cas, par l'intermédiaire du périoste alvéolo-dentaire exclusivement, et exclusivement (dents jeunes, à racine encore incomplétement formée) par le périoste et par la pulpe; elle a pour condition essentielle de succès la vitalité et l'intégrité de ces parties. Ainsi se trouve justifié le terme générique de *greffe dentaire*, sous lequel nous avons désigné ces opérations.

1° M. Th. David étudie, d'abord, la *greffe par restitution*, ou réimplantation combinée avec l'extraction, procédé qui permet de faire subir aux dents des opérations qui auraient été impraticables dans la bouche; 2° La *greffe d'emprunt* permet de substituer une dent saine à une dent altérée.

— *De la greffe animale, dans ses applications à la thérapeutique de certaines lésions de l'appareil dentaire.* Note de M. E. Magitot. — *Conclusions.* — 1° La périostite chronique du sommet de la racine des dents, compliquée de lésions de voisinage, phlegmons, abcès, dénudations et nécroses des maxillaires, fistules simples ou multiples, jusqu'ici traitée par l'ablation pure et simple, n'est pas au-dessus des ressources de la thérapeutique conservatrice; 2° le traitement consiste dans la résection de la portion affectée de la racine, après ablation temporaire de la dent, et suivie de sa réimplantation immédiate, ou *greffe par restitution*; 3° la guérison a pour résultat la cessation de tous les accidents, la consolidation définitive de l'organe, par le retour complet de ses connexions vasculaires et le rétablissement de ses usages.

— *Sur l'innocuité du borax employé dans la conservation des viandes.* Note de M. E. de Cyon. — Je ferai remarquer que, dans le procédé Jourdes que j'ai employé, on ne trempe pas la viande dans une solution saline. On en saupoudre très-légèrement la surface, avec du borax chimiquement pur (de 1 à 2 grammes par kilogramme de viande). La viande reste absolument dans son état normal, et mes expériences ont montré qu'elle garde toute sa valeur nutritive. Avant mes expériences, le savant professeur de physiologie de Copenhague, M. Panum, avait mis en évidence la complète innocuité du borax et de l'acide borique, employés pour conserver les viandes. Ses recherches avaient été entreprises précisément dans le but de savoir si le procédé de conservation des viandes par le borax, assez répandu dans les pays scandinaves pour qu'il y soit même préféré au procédé de conservation par le froid, ne pourrait pas présenter quelque inconvénient pour la santé publique.

Digitized by Google

— *Recherches sur l'action physiologique du maté.* Note de M. L. Coutu, présentée par M. Vulpian. — Mes expériences ont porté sur des chiens. J'avais d'abord essayé d'injecter sous la peau ou même dans une veine des extraits aqueux ou alcooliques de maté, dissous dans une petite quantité d'eau. Mais, sous la peau, ces solutions très-acides déterminent constamment une irritation violente suivie de phlegmons et d'abcès; dans les veines, elles ont paru produire, au moins dans quelques cas, des troubles très-marqués d'embolie pulmonaire. Ces complications m'ont forcé à renoncer à ces deux procédés expérimentaux, au moins provisoirement, et jusqu'à ce que des analyses chimiques du maté, faites en collaboration avec M. Mourrut, nous aient fourni des produits définis, solubles et facilement injectables. Il reste acquis que le maté excite seulement, ou tout au moins primitivement, le système sympathique dans ceux de ses organes qui sont le plus indépendants des centres nerveux; et cette action si spéciale sur la plupart des organes intra-abdominaux, outre sa valeur physiologique, nous semble avoir une grande importance pour le médecin clinicien et aussi pour l'hygiéniste, surtout si, comme on peut l'espérer, cette substance peu coûteuse et très-active devient d'un usage plus général comme agent thérapeutique et alimentaire.

— *Venin des serpents.* Note de M. Lacerda, présentée par M. de Quatrefages. — « On croyait, en général, jusqu'à présent, que la matière venimeuse sécrétée par certaines espèces de serpents n'était autre chose qu'une salive toxique, agissant à la manière des *ferments solubles*. J'ai observé des faits qui prouvent, au contraire, que cette matière contient des *ferments figurés*, dont les analogies avec les bactéries me paraissent remarquables. Nous avons reconnu, par de nombreuses expériences, que l'alcool injecté sous la peau ou ingéré par la bouche était le vrai antidote de ce ferment. » M. de Quatrefages, en présentant le travail de M. Lacerda, ajoute qu'il croit devoir faire de sérieuses réserves au sujet des déterminations adoptées par l'auteur.

— *Sur la fonction de la chlorophylle avec les planaires vertes.* Note de M. P. Geddes, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

— *Observations géologiques sur les îles Majorque et Minorque.* Note de M. H. Hermite, présentée par M. Hébert.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Une profession de foi bien inattendue. (Nous l'empruntons à l'*Union médicale* de M. le docteur Amédée Latour.) — « Je ne comprends pas comment l'on peut vivre sans croyance, sans professer publiquement sa foi, sans croire fermement en un Dieu qui veut le bien, en un juge suprême, en une vie future, et à un ordre qui domine ce monde et qui exige qu'ici-bas chacun fasse son devoir. *Si je n'étais pas chrétien, je ne resterais pas une heure de plus au poste que j'occupe.* Si je ne croyais pas en Dieu, je ne ferais certainement rien pour des maîtres terrestres.

Pourquoi me donnerais-je tant de peine en ce monde, et travaillerais-je sans relâche, si je ne croyais remplir mon devoir envers Dieu? Le rang et le titre n'excitent pas mon ambition. Si je ne croyais pas à un ordre céleste qui appelle l'Allemagne à de hautes destinées, je renoncerais de suite au fardeau de la politique et de la diplomatie, et je n'aurais jamais entrepris l'œuvre que je poursuis maintenant. *Enlevez ma foi, vous m'enlevez ma patrie.* Je ne cherche pas à faire des prosélytes, mais je dois franchement confesser ma croyance. »

Qui a dit cela? Vous en douteriez-vous? Le chancelier de Bismark! Comment concilier cette profession de foi avec ce farouche axiome : « La force prime le droit? »

J'ai extrait ces lignes de l'ouvrage de M. Buch, qui fait beaucoup de bruit dans ce moment. Bismark clérical!

— *Une mort originale.* — L'*Echo du Nord* raconte qu'un cultivateur de Laudas, nommé Bouche, avait eu l'idée folle de parier qu'il avalerait sa pipe, dont le tuyau avait 10 centimètres. Il l'avala, puis la rendit intacte. Mais il est mort dix jours après ce bel exploit.

— *Une mort terrible.* — Certains fumeurs ont la manie d'allumer leurs allumettes en les frottant avec l'ongle. Voici un fait qui ne manquera pas de les faire réfléchir. Il y a quelques jours, M. X..., un jeune homme plein de santé et d'avenir, quittait Paris pour aller visiter à Lyon sa famille, qu'il n'avait pas vue depuis longtemps. Grande était sa joie. A la gare, avant de monter en wagon, il voulut fumer une cigarette, et, selon la mauvaise habitude qu'il

Digitized by Google

avait contractée, il alluma une cigarette en grattant le phosphore avec l'ongle du pouce. Un brin de phosphore incandescent lui pénétra sous l'ongle, produisant une brûlure à laquelle il ne fit pas grande attention. Mais, au bout d'une heure de voyage, la douleur devint intolérable; le doigt, puis la main, puis l'avant-bras enflèrent démesurément. En proie à une fièvre ardente, M. X... se vit forcé de descendre; il fit appeler un médecin, lequel déclara que l'amputation de l'avant-bras était absolument nécessaire, et qu'il fallait se hâter. Le malade voulut attendre quelques heures; son père, à qui il avait fait connaître son état par dépêche télégraphique, ne pouvait tarder d'arriver. Il arriva trop tard. La résorption purulente avait gagné le bras, puis l'épaule; aucune opération n'était plus possible. M. X... mourut après vingt-sept heures de souffrances.

— *Nivellement général de la France.* — Pendant que la commission instituée par M. de Marcère pour préparer l'exécution d'une carte générale de la France poursuit ses travaux à peine esquissés, M. de Freycinet a conçu le projet de faire terminer le nivellement général de la France, nivellement commencé par M. Bourdaloue, mais encore inachevé. Le ministre des travaux publics a, comme son collègue de l'intérieur, créé une commission chargée de la direction de cette œuvre. Le premier soin de cette commission a été de s'informer de la situation des nivellements actuellement exécutés par les divers services, et des ressources en hommes et en instruments qui peuvent être utilisées pour rattacher ces nivellements partiels aux repères déjà établis. Les préfets ont été invités à former dans chaque département des comités, qui ont reçu mission de recueillir ces renseignements. Le service des forêts a été représenté dans plusieurs de ces comités, et, comme on a reconnu qu'il est organisé de manière à pouvoir participer très-utilement à ce grand travail, il est possible qu'on réclame le concours de son personnel.

Les agents de l'administration des forêts sont tous aptes à faire des nivellements; ils sont, en général, pourvus d'instruments assez précis, et, avec un peu de pratique, ils sauront bientôt opérer avec toute l'exactitude nécessaire. Mais, avant de mettre à contribution leur bonne volonté, il faudra déterminer les conditions qui leur seront faites. Il est évident que le département des travaux publics devra allouer, aux agents des forêts qui pourront être mis à sa disposition pour ce travail spécial, non-seulement des indemnités en rapport avec les frais qu'il occasionnera, mais encore une rétribution convenable.

Digitized by Google

— *Les buveurs d'éther.* — Le correspondant de Londres de la *Revue britannique* signale une habitude étrange qui existe aujourd'hui en Irlande, et qui cause, en ce moment, une grande surprise. Cette habitude est l'abus de l'éther comme boisson enivrante.

Un médecin, à qui l'on avait donné l'éveil de cette coutume étrange, est allé dans les pays où elle se pratique, et raconte ainsi l'histoire de sa visite.

Sur la route, il ne rencontre que des paysans bien mis, propres et soignés, qui ne manifestent aucun symptôme d'ivresse; mais, en arrivant à la petite ville de Drapers-Town, l'odeur pénétrante de l'éther le saisit à la gorge aussi fortement que s'il était entré dans une chambre de malade. Au marché de la ville, l'air était empoisonné par l'haleine des paysans rassemblés dans le carrefour.

La personne qui avait mis le docteur au courant de cet usage pernicieux, ayant prétendu que sous le vent on pouvait sentir l'odeur de l'éther à un demi-mille, le docteur vérifia la véracité de ce fait, qui lui avait paru une exagération absurde.

« Ce n'est que par suite d'une vigilance extrême, dit-il, que j'ai pu arriver à la preuve que je cherchais. La crainte du clergé catholique tend à faire garder le secret sur la consommation de cette drogue nuisible. » Le docteur a voulu absolument remonter à l'origine de l'usage qui s'en est introduit parmi les pauvres gens, qu'on aurait pu croire ignorer jusqu'au nom même de cet agent funeste.

C'est lors de la mission de tempérance du père Mathews, après la visite du révérend père à Drapers-Town, que, le whisky, le gin et l'eau-de-vie ayant complétement disparu, le diable inspira au pharmacien de l'endroit l'idée de remplacer les alcools ordinaires par l'éther, que le père Mathews n'avait pas songé à proscrire.

La quantité d'éther que peut absorber un buveur renforcé peut s'élever jusqu'à une demi-once, quantité que, dans la pratique médicale journalière, il paraîtrait impossible de faire prendre sans danger à un individu.

Depuis ces révélations faites par le docteur sur Drapers-Town, les autorités médicales recherchent les traces du même vice en Angleterre, mais elles n'ont encore pu découvrir que des cas isolés.

Cependant cette dépravation augmentant, chose étrange! se répand parmi les dames de la haute classe de la société, à tel point, dit-on, que le gazon de Hyde-Park est parfois jonché de flacons d'éther vides, que les élégantes promeneuses ont jetés par les fenêtres de leurs voitures.

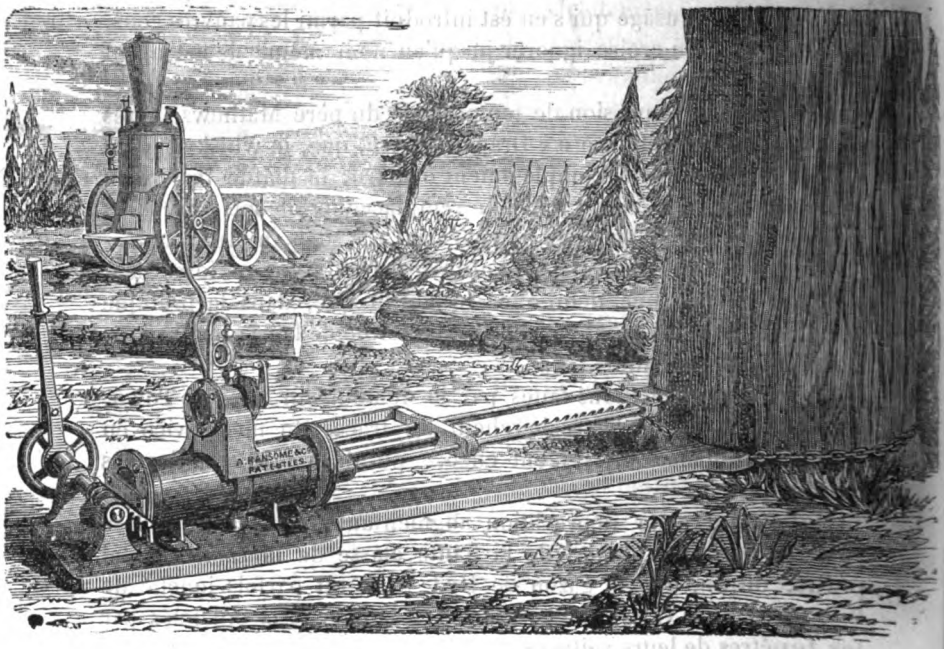
Digitized by Google

C'est le cas de rappeler l'axiome du prince de Talleyrand : « Vous croyez, disait-il, éteindre les vices par la police et les lois.... Vous ne faites que les déplacer. »

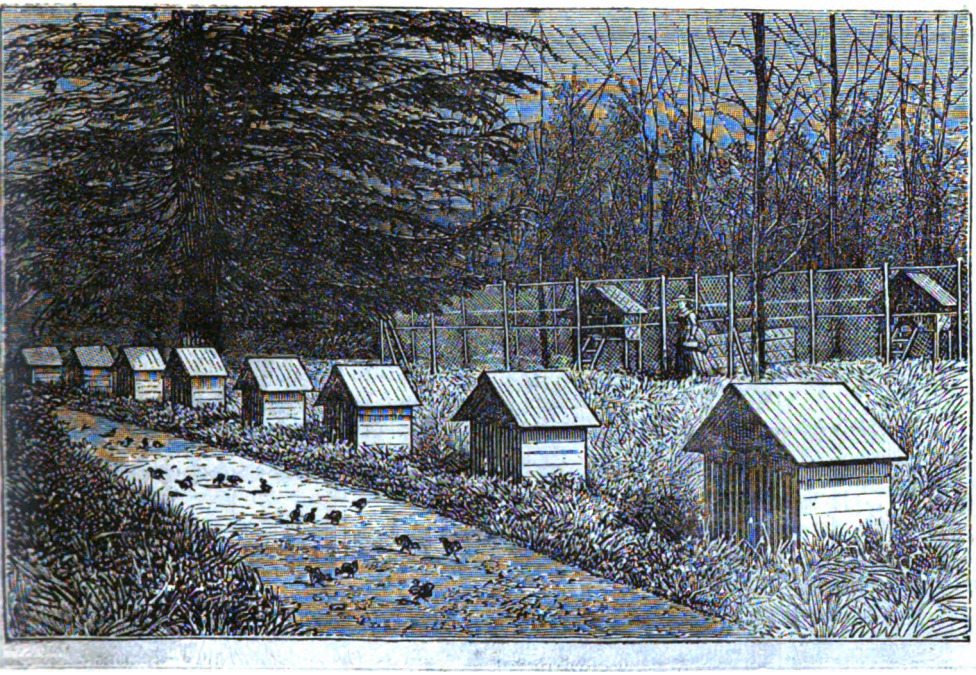
— *Étrennes.*— Nos lecteurs se rappellent certainement un article fort intéressant sur « les habitations des oiseaux, » publié dans le numéro des *Mondes* du 25 septembre 1878. Plusieurs figures devaient accompagner le texte. N'ayant pas les bois à notre disposition, il fallut nous résigner à attendre. Grâce à l'obligeance de notre excellent confrère, M. Barral, nous sommes en mesure aujourd'hui de suppléer à cette lacune. C'est avec bonheur que nous offrons à nos chers abonnés, à titre gracieux, la reproduction de ces bois.

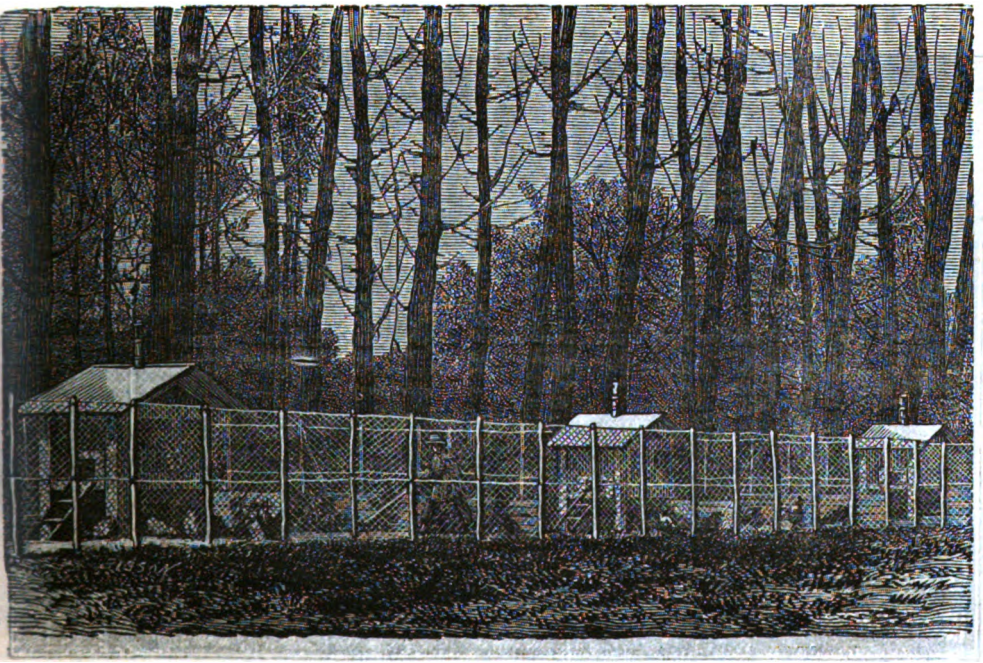
Nous donnons également dans ce numéro la figure de la machine à couper les arbres. Le texte explicatif se trouve dans notre numéro du 2 janvier 1879. — C'est un véritable plaisir pour nous que de saisir une fois de plus l'occasion d'être agréable à nos abonnés.

Machine à couper les arbres.

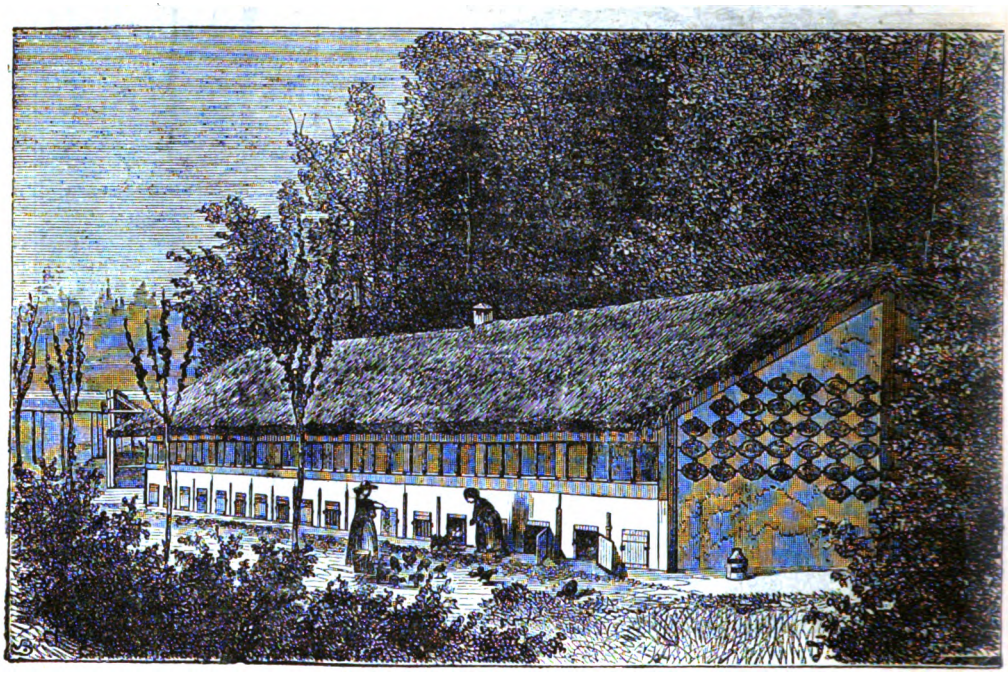


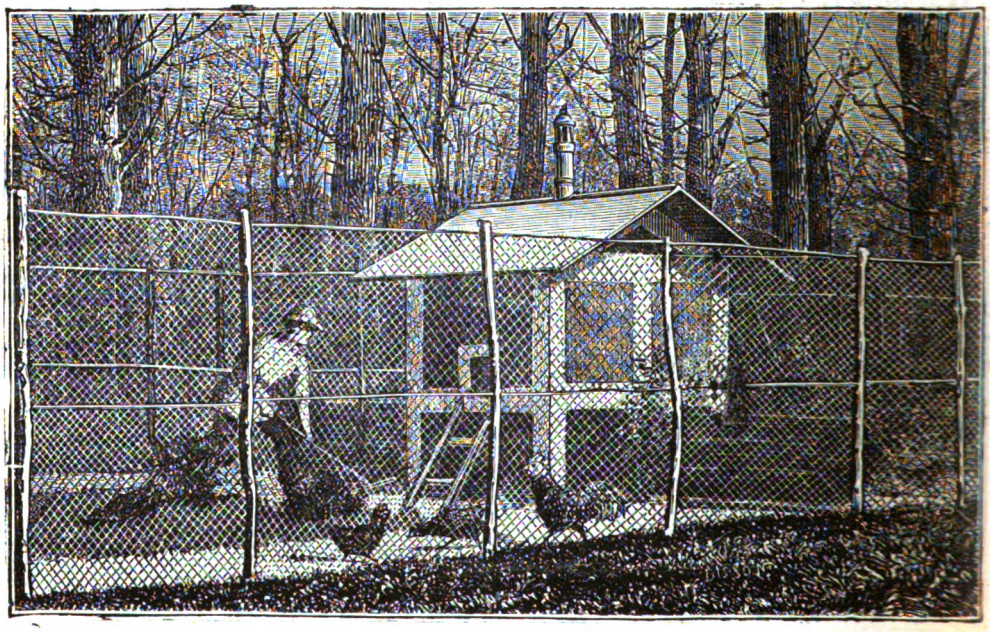
Digitized by Google





Digitized by Google





Digitized by Google

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 10 *au* 16 *janvier* 1879. — Variole, 11; rougeole, 5; scarlatine, »; fièvre typhoïde, 21; érysipèle, 6; bronchite aiguë, 41; pneumonie, 95; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 5; choléra, »; angine couenneuse, 14; croup, 20; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 269; affections chroniques, 465, dont 167 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 54; causes accidentelles, 26; total : 1,039 décès contre 1,005 de la semaine précédente.

— *De la phthisie pulmonaire*, par le Dr Maximin Legrand. — Au commencement de l'année 1878, pendant les mois d'avril et de mai, M. le professeur Peter a fait une série de leçons sur la phthisie, dans le grand amphithéâtre de la Faculté de médecine. Nous les avons suivies avec un singulier intérêt, parce que rien ne charme et n'entraîne l'auditeur comme la passion qu'apporte le professeur dans l'exposition de ses idées. En relisant les notes rapides et fort sommaires (elles n'étaient que pour nous) que nous avons prises alors, il nous a semblé qu'elles pourraient n'être pas sans profit pour les lecteurs de l'Union Médicale.

Nous regrettons sans doute de ne point reproduire la parole imagée, incisive, spirituelle, du sympathique professeur; nous renonçons forcément à conserver à ses leçons leur forme si originale et si spirituelle. Nous n'en donnons que la substance et, en quelque sorte, le programme. Pour si peu que ce soit, le lecteur, si nous ne nous trompons, y trouvera encore largement son compte.

Quant au professeur, nous lui demandons sincèrement pardon de la dislocation, sinon de l'altération que nous allons faire subir à son œuvre orale. Sa responsabilité est expressément réservée, et nos parts sont faciles à établir. Tout ce qu'il y a de bon dans les pages qui suivent est de lui; tout ce qu'il y a d'obscur, d'incomplet ou d'incorrect, nous appartient en propre.

Définitions. — La phthisie pulmonaire est la localisation dans les poumons d'un produit morbide spécial, le tubercule.

Le tubercule est l'expression anatomique locale d'une maladie générale, la tuberculose, qui peut se manifester partout.

Comment se tuberculise-t-on? Par toutes les causes de déchéance possible : par l'absence de réparation alimentaire ou aérienne; par les chagrins prolongés, qui amènent la perte de l'appétit et font faire, comme le dit justement le vulgaire, « du mauvais sang »; il en résulte la diminution lente et progressive de l'appétit et la

Digitized by Google

dépression irrémédiable des forces, c'est-à-dire la ruine de l'organisme.

Pourquoi les tubercules se développent-ils de préférence dans les poumons, et pourquoi, dans les poumons, de préférence aux sommets?

Le tubercule, résultant d'une déviation trophique, se développe dans les tissus les plus bassement organisés, et le poumon n'est qu'une toile celluleuse arrosée par du sang qui vient à subir des transformations où le poumon ne joue qu'un rôle purement passif.

Moins un organe est fonctionnel, plus il se tuberculise, *et vice versâ*. Ainsi le cerveau, éminemment actif, ne se tuberculise pas; mais les méninges, qui ne sont qu'une trame conjonctive, sont fréquemment envahies par le tubercule.

Pourquoi les sommets dans le poumon? Parce que ce sont les parties les moins fonctionnantes; ce sont les lobes paresseux, ou de renfort, qui ne *donnent* que dans d'assez rares occasions.

Qu'est-ce que le tubercule? C'est le produit d'une déviation trophique. Voilà tout ce qu'on en peut dire.

Il faut en écarter toute idée de phlegmasie. On le voit chez les enfants, qui offrent souvent à l'autopsie des poumons farcis de tubercules, sans qu'il y ait trace d'hypérémie. Elle serait venue plus tard.

Historique. — Il convient de faire deux coupes dans l'histoire de la phthisie et du tubercule : l'une, qui comprend les temps qui précèdent Laënnec; l'autre, qui comprend la période qui le suit, c'est-à-dire la période actuelle.

De toute antiquité, on a reconnu le phthisique, c'était facile : un homme tousse, crache, maigrit, va de l'émaciation au marasme, et du marasme à la mort: voilà le phthisique. Mais tous les malades qui toussent ne se comportent pas de même. Hippocrate cherche la raison de cette différence dans la nature des crachats. Il jette le produit de l'expectoration dans un bassin rempli d'eau de mer, plus dense que l'eau ordinaire. Si le crachat tombe au fond, c'est d'un mauvais augure; il le jette encore sur des charbons ardents; s'il se dégage une odeur de chair brûlée, le pronostic est fatal. Malgré les railleries d'Arétée, ces épreuves ont conservé leur valeur.

Hippocrate a même le mérite d'avoir cherché le tubercule. Tout lobule d'un petit volume était, pour lui, un tubercule.

De cette vue devait naître une longue confusion; mais, enfin, Hippocrate ne s'est pas trop éloigné de la vérité en parlant des

Digitized by Google

petits abcès du poumon qui, dans la phthisie, se vident par les crachats.

Après lui, il faut franchir plusieurs siècles pour trouver chez les auteurs l'indice de quelque étude nouvelle de la phthisie. Le premier progrès consista à la considérer comme l'expression de la scrofule.

Plus près de nous, Morton sépare ce qui appartient au *tabes* en général d'avec ce qui appartient à la phthisie pulmonaire en particulier, mais il regarde le tubercule comme une dégénérescence lymphatique.

Portal fait un pas en avant; il dit : Il existe une phthisie scrofuleuse, mais, à côté de la scrofule, il peut y avoir des tubercules stéatomateux.

Bayle, précurseur et émule de Laënnec, serre la question de plus près, et décrit six espèces de phthisies.

Enfin, la lumière se fait tout entière avec Laënnec; il montre le tubercule dans les poumons et dans tout l'organisme; il décrit l'évolution non-seulement du tubercule, mais de la tuberculisation.

A partir de Laënnec, la parole est aux micrographes. Lebert croit trouver le corpuscule initial du tubercule; il se trompe : ce qu'il nomme ainsi n'est qu'un débris du tubercule altéré, déchiré à une certaine période de son évolution.

Virchow fait grand bruit de la granulation, de la pneumonie caséeuse, de l'infiltration tuberculeuse : ce sont autant d'erreurs. La forme, ici, est peu de chose; la nature du produit morbide et son évolution sont tout. En effet, tout ce qui se caséifie est tuberculeux. C'est ce qu'ont bien montré les docteurs Grancher et Thaon.

L'antiquité ne connaissait que le phthisique. Laënnec nous a armés contre la tuberculisation, en nous apprenant à reconnaître le tubercule à son début, et en nous en faisant suivre l'évolution.

Broussais, qui ne voulait voir dans le tubercule que le résultat du processus phlegmasique des bronches, s'est trompé. Le tubercule est un produit spécifique qui, pas plus que le cancer, ne se transforme jamais. D'ailleurs, ce n'est pas la muqueuse des bronches qui devient le siége du tubercule, et ce ne serait pas le sommet des poumons qui offrirait d'abord, et dans la très-grande majorité des cas, des traces de tuberculisation, puisque c'est la partie où la phlegmasie se propage en dernier lieu, et rarement. Mais il est vrai de dire que l'inflammation chronique des bronches peut, à la suite de suppuration longtemps prolongée, provoquer le développement

Digitized by Google

des tubercules par déchéance de tout l'organisme. Même sans suppuration, la bronchite chronique est une cause de déchirure, car elle entraîne une hématose incomplète et une spoliation quotidienne.

Laënnec avait bien vu que le travail de la tuberculisation s'accompagne d'hypérémie ; mais il avait vu aussi, contrairement à Broussais, que la tuberculisation n'est point le résultat d'une phlegmasie antérieure.

Où se développe le tubercule? Dans le tissu conjonctif, comme le croyait Bayle, ou dans la gaîne lymphatique des vaisseaux ? Cela importe peu. Ce qu'il nous faut rechercher, c'est comment ou, mieux, pourquoi il se développe. L'homme, comme tous les animaux, est fait pour vivre en plein air. Donc, toutes les grandes villes sont des fabriques de tuberculeux. Cela importe davantage.

L'alimentation insuffisante est une cause de tuberculisation, nous l'avons dit; elle peut devenir insuffisante parce qu'elle est déplaisante, comme dans les casernes. Il y a donc, pour les jeunes soldats, une double cause de tuberculisation : la privation de l'air libre de la campagne et la mauvaise alimentation. Il faut renvoyer dans leurs villages tous les agrestes tuberculisables.

On ne peut rien contre le tubercule; mais, tout en l'abandonnant à lui-même, on a prise contre l'hypérémie qu'il détermine dans l'organe pulmonaire, hypérémie qui se traduit par l'élévation de température que décèle le thermomètre appliqué sur la paroi thoracique, au niveau des points affectés. On peut constater une différence d'un degré, d'un degré et demi, et même de deux degrés avec la température prise sous l'aisselle. C'est, pour le dire en passant, un moyen excellent de diagnostic différentiel entre la phthisie et la chlorose. L'application de ventouses scarifiées sur ces points abaisse brusquement la température d'un degré. (*A suivre.*)

Dr Maximin Legrand.

Chronique d'hygiène. — *L'influence de l'habitude du tabac sur l'action thérapeutique des médicaments*, par le docteur A. Bertherand. — Dans mes études sur l'*Habitude du Tabac*, je rappelle l'attention sur un fait que j'ai le premier, je crois, signalé dans la deuxième édition de mon *Précis des maladies vénériennes*, à savoir : que, toutes choses égales d'ailleurs, les grands fumeurs sont beaucoup moins sensibles que les non-fumeurs à l'influence des médicaments héroïques, tels que le mercure chez les syphilitiques. J'ai attribué cette particularité

Digitized by Google

à l'état saburral des premières voies, à la dyspepsie, dont les personnes qui abusent du tabac sont coutumières. Aujourd'hui, j'emprunte à un livre que vient de publier tout récemment M. le professeur Germain Sée, sur le *Diagnostic et le traitement des maladies du cœur*, les considérations suivantes, qui, bien que relatives à un autre agent de la matière médicale, le chloral, ne me paraissent pas indifférentes à ma thèse précitée. « Il y a, dit M. G. Sée, des individus réfractaires à ce médicament, et d'autres d'une susceptibilité telle, que les moindres doses amènent des effets désastreux. L'on a prétendu que le chloral produit moins facilement le sommeil chez les buveurs, les *fumeurs* et les aliénés..... Les fumeurs ont le système cérébro-spinal pour ainsi dire envahi, *occupé* par le tabac; les autres poisons (ou médicaments) n'ont alors de prise sur le cerveau qu'à des doses qui seraient toxiques à l'état physiologique.,.»

Je ne puis que m'estimer très-heureux de cette adhésion, formulée par une autorité aussi compétente, à l'opinion émise par moi, il y a bientôt dix ans. Tout en n'abandonnant pas l'explication que j'avais alors donnée du phénomène, je m'empresse de reconnaître que l'idée, exposée par M. Germain Sée, d'une saturation toxique acquise, interprète peut-être mieux, en en agrandissant la portée, le caractère de l'idiosyncrasie réfractaire, dont la réalité se trouve affirmée de nouveau.

Que les fumeurs excessifs se tiennent donc pour avertis. Non-seulement l'abus qui leur est cher, porte atteinte à l'intégrité de leur santé, mais, celle-ci dérangée, les ressources les plus précieuses de la matière médicale sont devenues impuissantes à les guérir, voire même à les soulager.

Le tabac change les rapports sociaux de l'homme avec la femme. — L'indifférence des jeunes gens et des hommes mûrs pour les réunions que pare et qu'anime la société des femmes est si grande, les salons de compagnie sont si déserts, que les mères de famille, qui aiment à voir la jeunesse s'agiter autour d'elles, en signe de vie, ont créé les bals d'enfants.

On se serait bien gardé, autrefois, d'initier aux folies légères de Terpsychore des enfants de six à douze ans. Il a bien fallu en venir là, faute de mieux, pour empêcher la vieille tradition de la danse de disparaître de nos habitudes. Les matinées dansantes des enfants ont remplacé les soirées dansantes des gens raisonnables et des gens mûrs.

Là, de tout petits garçons cultivent, par leurs assiduités et leurs prévenances enfantines, de belles petites filles que les parents ont

Digitized by Google

déjà désignées à l'innocence de leurs convoitises et de leurs espérances d'avenir.

Nous n'appellerons pas de l'amour tous ces enfantillages, entre ces êtres ingénus et candides qui, pour la plupart, ne voient entre eux d'autres différences que celle du vêtement. Et pourtant, il y a déjà quelque chose qui fait que les petits garçons recherchent la société des petites filles. Des préférences, des sympathies s'établissent entre les deux natures. Ce qui n'était qu'affinité se change en douce rêverie, quand l'enfant se transforme en adolescent; ce qui était rêverie devient amour, quand l'adolescent se fait adulte et homme.

Mais, avant que cette union s'accomplisse, il faut qu'il s'établisse, entre ces deux êtres que des rapports sociaux ont fait se rencontrer, un courant de sympathie, une affinité vitale, disons le mot, un charme qui les séduise l'un et l'autre, jusqu'à confondre, par le mariage, leurs deux existences en une seule, l'homme-femme qu'a compris Dumas, d'où doit sortir la famille.

Suivons tous ces joyeux enfants, lestés de quelques années de plus, dans les salons de compagnie qui sont les centres les plus ordinaires où naissent les liaisons conjugales.

Les jeunes filles sont devenues nubiles; les jeunes gens ont des positions qui leur permettent de songer à s'établir et à devenir des chefs de famille. Il s'agit, quand on se retrouve après une si grande métamorphose, de reprendre et mener à bonne fin les liaisons qu'on avait commencées quand on était enfant.

Voyez, dans ces réunions, combien les jeunes filles sont belles de leur fraîcheur et de leur pureté. Leurs charmes, cachés comme des sensitives sous la gaze de leur toilette, n'attendent, pour s'animer, que le souffle d'un désir. La frivolité de la danse les jette tout émues dans les bras d'un jeune homme; et quand la musique les entraîne, elles sentent une main serrer leur main, un regard rencontrer leur regard. Et c'est de ce contact intime, de ce langage muet, que naissent la fascination, le magnétisme des sens, l'amour.

Après le bal, la jeune fille qui, auparavant, était indifférente et rieuse, devient mélancolique et distraite; elle rêve. On dit alors que son cœur a parlé. Elle comprend qu'elle n'est que la moitié d'une unité dans laquelle sa nature intime la pousse à se confondre. Elle rêve un époux, comme complément de son être; et celui que poursuit sa rêverie est l'homme dont la fascination l'a émue dans son impressionnabilité profonde.

Si toutes ces sympathies étaient réciproques, comme la nature

Digitized by Google

veut qu'elles le soient pour le grand but qu'elle se propose, on verrait rêver aussi cet homme, et rechercher la femme dont il a pu sentir les émotions, comprendre les désirs au milieu de l'entrain passionné de la danse. Autrefois les choses se passaient ainsi ; et cette communauté d'attraction rendait les alliances faciles, même nécessaires, pour la paix et l'honneur des familles.

Suivons maintenant ces deux amoureux, entre qui le magnétisme vital vient de créer une affinité qui les appelle, en pensée et en désir, l'un vers l'autre.

La jeune fille revient à sa chambrette solitaire, plus disposée à rêver qu'à dormir. Elle songe combien elle serait heureuse, si elle revoyait encore celui qui a éveillé en elle des impressions inconnues à son cœur. Ce serait le bonheur de sa vie, s'il la recherchait pour épouse ; et déjà elle se voit aimée, elle se voit mariée, elle se voit mère.

Pauvre jeune fille ! par tout ce qu'elle éprouve dans sa nature sensible, elle juge de ce que doit éprouver aussi pour elle l'homme qui l'a charmée, et, dans sa passion naïve, elle se dit : « S'il m'aime comme je l'aime, il m'épousera !... » Et elle espère.

Mais cet homme a vingt-cinq ans ; depuis l'âge de dix-huit ans, il dessèche son organisme aux vapeurs stupéfiantes de la *Priapée*, et, pour empêcher sa vigueur primitive de s'affaisser sous la fumée du tabac, il stimule, par les boissons spiritueuses, la nausée de son estomac, l'indolence de son cerveau, l'abattement de son activité physique.

Dans une lutte incessante de la nicotine et de l'acool, ces deux poisons de l'existence humaine, qui se recherchent toujours pour s'atténuer, sans jamais se détruire l'un par l'autre, il a perdu toutes les énergies les plus vives de son âge. Entraînement des sens, exaltation du désir, tout est calme chez lui. Il regarde avec indifférence tout ce que la grâce, l'ingénuité ou la coquetterie rendent le plus séduisant dans une nature de femme : il est blasé, c'est le mot.

Il le proclame lui-même, pour se donner une apparence de philosophe ou d'homme fort, car il n'a pas conscience de sa position dégradée.

Il est blasé ! c'est-à-dire qu'à vingt-cinq ans il est arrivé, pour les sensations naturelles et intimes, au terme qu'il n'aurait dû atteindre qu'à cinquante.

Faites donc un mariage avec des éléments si disparates ! Le désir et l'attraction d'un côté, l'indifférence et l'éloignement de l'autre.

Digitized by Google

Notre jeune homme n'est pourtant pas tellement blasé qu'il ne sente parfois quelques velléités d'union qui le poussent à faire sa cour à celle qui a attiré sa pensée. Il la recherche, il la visite. Après de longues heures passées à côté d'elle, dans la causerie du salon ou dans l'animation du bal, il sent que sa compagnie n'est pas sans attraits et que ses charmes ont sur lui de la puissance; il se ravise. Il lui semble qu'il l'aime, et il s'avance jusqu'à le lui faire comprendre ou à le lui dire.

Nos deux amants se séparent et vont résumer, dans la solitude de leurs rêveries, les émotions de la soirée.

Oh ! que cette jeune fille est heureuse ! Elle ne dit plus, comme aux premiers jours de leur rencontre : « Ah ! s'il m'aimait ! » Elle s'affirme à elle-même qu'elle est aimée, et elle s'endort au milieu des illusions d'une union prochaine.

Le jeune homme, lui aussi, songe à elle; mais, à côté du besoin de rêver, un besoin plus impérieux le possède : c'est celui de fumer. De toute la soirée, il n'a pas serré dans ses dents la belle pipe blonde, en écume de mer, à la culotte noire, qu'il avait délaissée, pour le bal, au râtelier de la cheminée de sa chambre à coucher. Et, quand son cœur est tout entier à l'objet de ses pensées, dont les charmes le fascinent encore, ses doigts sont à sa pipe; ils cherchent le tabac, ils chargent le brûloir, l'allument, par ces mouvements automatiques si particuliers aux fumeurs.

Il fume : il est heureux.

Tout d'abord, sa félicité est doublée : il s'enivre du narcotique, et il voit comme en songe la femme aimée. Il suit avec elle les douces péripéties de l'union qu'il désire; le voilà fiancé, bientôt époux; toute une existence heureuse et pleine s'ouvre devant lui, il peut y entrer tête haute, il n'a qu'à vouloir.

Cependant, il tire avidement de sa pipe de longues bouffées; il se plonge dans la fumée narcotique du tabac, comme dans les brouillards d'un nouveau Léthé; il oublie la pauvre femme qui rêve d'amour pour lui, et, quand il a aspiré la dernière vapeur du culot de sa pipe, il sort comme d'un sommeil léthargique et se dit : « Décidément, je m'abusais, elle est insignifiante ; je ne l'épouserai pas, car je l'aime pas. »

Que s'est-il donc passé entre la première et la dernière bouffée de fumée tirées de cette pipe magique, qui a fait changer, en moins d'une heure, des résolutions qui paraissaient si solidement arrêtées? .. .. Avant la pipe, il aimait; après la pipe, il n'aimait plus; c'est-à-dire que la pipe avait engourdi chez lui les sensations d'où

Digitized by Google

dérive l'amour, comme l'opium, le chloroforme ou l'éther, insensiblement, le nerf d'où dérive la douleur.

Voilà comment tant de vieux garçons ont passé leur jeunesse à quitter et reprendre sans cesse des projets de mariage qu'ils ne menaient jamais à fin, cherchant de belle en belle des charmes assez puissants pour réveiller leurs sensations obtuses et blasées! Voilà la raison vraie pour laquelle les mariages sont de nos jours rares et tardifs.

— Cette étude est quelque peu légère, surtout pour un journal purement scientifique comme les *Mondes*, et j'aurais dû peut-être l'écarter. Mais elle est si vraie, elle prend la nature si bien sur le vif, qu'elle s'est imposée à un vieux et modeste ennemi du tabac. — F. Moigno.

Chronique d'histoire naturelle. — *Note sur une nouvelle espèce de merle bronzé*, par M. E. Oustalet. — Depuis la plus haute antiquité, les plumes sont recherchées comme objets de parure. Du temps des Grecs et des Romains, des caravanes allaient déjà récolter des plumes d'autruche dans l'Arabie et dans le Soudan; au moyen âge, les casques des chevaliers étaient ornés d'énormes panaches, leurs toques étaient surmontées d'aigrettes de héron, et les robes des dames étaient garnies de grèbe et de duvet de cygne; plus tard, les marabouts et les oiseaux de paradis firent fureur. Mais c'est de nos jours que la mode des plumes paraît avoir atteint son apogée. Des milliers d'oiseaux brillants arrivent journellement d'Afrique, d'Amérique et d'Océanie, et sont employés pour garnir les manteaux ou pour décorer les chapeaux. Les merles bronzés, en particulier, sont l'objet d'un commerce considérable, et chaque année cent mille oiseaux de ce genre sont expédiés de l'Afrique tropicale. Le muséum d'histoire naturelle obtient ainsi beaucoup d'oiseaux intéressants pour ses collections publiques, et l'espèce nouvelle que nous allons faire connaître aux ornithologistes nous est parvenue par cette voie.

Parmi les merles bronzés (*Lamprocolius*), on a distingué un assez grand nombre d'espèces, dont les unes ne paraissent fondées que sur de simples variations individuelles de taille ou de coloration, tandis que d'autres, mieux établies, reposent sur des différences dans les formes générales, les proportions du bec, des pattes, des ailes, etc. Dans cette dernière catégorie, parmi les espèces bien tranchées, se range un oiseau proveuant des îles Loss, situées un peu au sud de la Sénégambie, par 9 degrés latitude nord environ. Ce merle bronze diffère en effet de tous les autres par sa taille assez faible,

Digitized by Google

la longueur totale du corps ne dépassant pas $0^m,20$, et étant par conséquent notablement inférieure à celle du merle bronzé resplendissant (*Lamprocolius nitens*); par ses formes, qui rappellent celles des coucous dorés (*Chrysococcyx*), le bec étant arqué et la courbe de la mandibule supérieure continuant la ligne frontale; enfin par les teintes de son plumage, le dessus du corps, les ailes, la queue, la gorge, le milieu de la poitrine et les sous-caudales, offrant une belle teinte verte métallique, à reflets dorés, tandis que la région des oreilles et les flancs a une teinte pourprée à reflets de bronze florentin. Cette espèce nouvelle, aux teintes chatoyantes, pourrait être convenablement désignée sous le nom de *Lamprocolius iris*. Peut-être même se décidera-t-on à en faire le type d'un sous-genre particulier qui pourrait être appelé *Coccycolius*, afin de faire allusion à ses ressemblances extérieures avec les coucous du genre *Chrysococcyx*.

Chronique mathématique. — *Arithmétique automatique*, par G. P., bibliophile. — Il vient de paraître, en anglais, une nouvelle *arithmétique automatique*, soit un *nouveau système de multiplication et division* en dehors de tout calcul mental ou d'usage des logarithmes. Ce système ingénieux et nouveau a pour auteur M. John Sawyer, dont l'invention est déjà brevetée par lettres patentes en Angleterre et aux États-Unis d'Amérique. Au moyen des tables présentées par M. Sawyer, quel nombre que ce soit, comme on le verra tout à l'heure, peut être multiplié ou divisé promptement et exactement par un autre nombre quelconque, pourvu que ce dernier n'excède pas 999.999,999, et cela au moyen de quelques tables renfermant en totalité 1759 chiffres.

Avant d'entrer dans le développement et l'explication du système ci-dessus, il peut être intéressant pour certains lecteurs d'être initiés à quelques-unes des singulières propriétés des nombres.— Déjà, dans les temps les plus reculés, Euclide, Diophante et d'autres philosophes avaient fait de laborieuses recherches et investigations, quelques-uns même des rapprochements puérils, sur les propriétés et combinaisons mystérieuses de certains nombres. Il a fallu le génie des Pascal, des Euler, des Lagrange et, de nos jours, des Legendre, des Cauchy, etc., pour arriver d'une manière sûre et rigoureuse à une foule de théorèmes intéressants et curieux. En voici quelques exemples, en commençant par le fameux triangle de Pascal :

Digitized by Google

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6	8	8	9
		1	3	6	10	15	21	28	36
			1	4	10	20	35	56	84
				1	5	15	35	70	126
					1	6	21	56	126
						1	7	28	84
							1	8	36
								1	9
									1

Triangle de Pascal.

On voit dans les 1res bandes horizontales les nombres du 1er ordre; la 2e contient les nombres naturels; la 3e, les triangulaires; la 4e, les nombres pyramidaux, etc. Mais ce qui est le plus remarquable dans le triangle de Blaise Pascal, c'est le rapprochement qui existe entre les nombres figurés du 1er ordre, le fameux binôme de Newton et la théorie des *combinaisons* et *permutations*.

En effet, on remarquera que, dans le triangle, les bandes verticales renferment les coefficients des différents termes d'une puissance quelconque d'un binôme $(X + A)^m$. Ainsi Pascal (1623-1662), quelques années avant Newton (1642-1627), avait dans son triangle l'intuition de la belle formule du mathématicien anglais qni porte son nom, et à laquelle celui-ci était arrivé par induction $(X + A)^m = X^m$, etc. Il en est de même de l'application du *binôme* et du triangle pour déterminer le nombre des combinaisons de m lettres prises n à n. Soit, par exemple, un mot de 8 lettres prises 3 à 8. Dans la bande verticale correspondant à 8 : si on descend à la rencontre de la quatrième branche horizontale, on trouvera 56 pour le nombre cherché. — Rien n'est plus curieux que la recherche des permutations différentes que donne un mot de quelques lettres seulement. Ainsi le mot *amour* donne lieu à 120 permutations (comme produit des nombres consécutifs 1. 2. 3. 4. 5.), un mot de 6 lettres en produit 720, un mot de 7 lettres 5040!

On a fait des études très-sérieuses sur le nombre de permutations dont le vers latin suivant est susceptible :

Sunt tibi tot dotes, Virgo, quot sidera cœlo.
La Vierge a autant de vertus qu'on compte d'étoiles au ciel.

Putaneus a employé 48 pages pour faire l'énumération de ces permutations; il s'était arrêté à la 1022e, nombre des étoiles connues de son temps; P. Prestet a étendu à 3276 le nombre des arrangements possibles du vers, et Jacques Bernouilli a prouvé qu'on peut arriver à 3312 permutations! Mais, pour rendre plus sensible aux personnes peu initiées dans les chiffres les résultats

Digitized by Google

de certaines combinaisons, prenons, au lieu de lettres ou de mots, de simples carreaux partagés en deux triangles.

On voit qu'un seul carreau peut prendre 4 situations différentes et former ainsi 4 dessins. Si, au lieu d'un seul, nous admettons la combinaison de 2 carreaux, il en résultera 64 arrangements différents. Si on combine 3 carreaux divers, on trouvera qu'ils peuvent former entre eux 128 dessins; 4 carreaux en formeront 256 [1]; etc. C'est ainsi qu'avec un très-petit nombre d'éléments, on parvient en architecture et en parqueterie à des compartiments de dessins remarquables; mais la formule seule en peut fixer rigoureusement le nombre, car l'imagination livrée à elle-même n'arriverait peut-être pas à l'atteindre : finissons par un exemple qui paraîtra incroyable à bien des personnes, et qui témoigne seulement de la rapidité d'accroissement du nombre des permutations de *m* choses, quand cette quantité *m* augmente.

Soit dix personnes autour d'une table ronde. Le maître de maison veut changer leurs situations respectives à table en épuisant toutes les combinaisons différentes de placement, sans qu'*aucune* soit *répétée*.— Le nombre des personnes est ainsi : $1.2...10 = 3,628,800$. — En supposant qu'*une* minute soit nécessaire pour ce changement de situations respectives, il faudrait 60480 heures ou près de 14 ans, à raison de 12 heures par jour, pour ces changements de place. Si, au lieu de 10, on compte 12 personnes à la même table, voulant épuiser toutes les combinaisons de places, le nombre des permutations et des années nécessaires devient si fabuleux que nous n'essayerons pas même de les citer ici, tellement ces chiffres inouïs soulèveraient l'incrédulité de la plupart de nos lecteurs.

Après cette digression sur quelques-unes des singulières propriétés des nombres, revenons aux tables de l'*arithmétique automatique* de M. John Sawyer. (*Le Monde de la Science.*)

(*La suite au prochain numéro.*)

Chronique bibliographique. — *Traité de chimie générale élémentaire.* Leçons professées à l'École centrale des arts et manufactures et à l'École polytechnique, par M. Cahours (Auguste). — *Chimie inorganique.* 4e édition, 3 vol. in-18 jésus, avec 250 figures et 8 planches. Paris, Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins. — Il serait superflu de signaler l'utilité et l'importance des travaux de M. Cahours. Le public savant a depuis longtemps apprécié la valeur des leçons du savant académicien. Nous nous bornerons donc à citer l'avant-propos mis par l'auteur

Digitized by Google

en tête de la quatrième édition..... « Depuis la publication de la dernière édition de mon *Traité de chimie générale*, des changements assez notables se sont produits, même en ce qui concerne la partie minérale. J'ai dû, par suite, d'une part, apporter en quelques points des modifications plus ou moins importantes, et, d'une autre, faire de nombreuses additions. C'est ainsi que, dans le premier volume, qui traite de l'histoire des métalloïdes, j'ai donné plus de détails que je ne l'avais fait dans la précédente édition sur l'ozone, en même temps que j'ai fait connaître les différentes phases par lesquelles a passé l'étude approfondie de ce corps, dont la nature est aujourd'hui définitivement fixée. J'ai pareillement donné plus de développement à l'histoire des combinaisons du soufre et du phosphore, et j'ai remanié complétement le chapitre relatif au silicium. Je me suis borné à esquisser les modes de production des différents hydrocarbures, ainsi que leurs propriétés générales. J'ai fait de nombreuses additions en ce qui concerne les dérivés de cyanogène. J'ai modifié complétement le chapitre consacré à la révision des métalloïdes, par lequel je termine ce volume, qui contient 544 pages, au lieu de 504 que renfermait le précédent, soit une augmentation de 80 pages. Le volume consacré à l'étude des métaux, qui, dans l'édition précédente, comprenait 578 pages, a été divisé en deux volumes contenant 791 pages, soit 213 pages de plus. J'ai fait des remaniements assez considérables en ce qui concerne l'histoire des sels, le potassium, le sodium et l'aluminium. J'ai complétement modifié le chapitre relatif au fer, ainsi que celui qui traite de l'étain; j'ai donné d'assez grands détails sur les alliages du cuivre; j'ai enfin apporté quelques changements dans les chapitres qui traitent de l'argent, de l'or et du platine. J'ai cru devoir employer les équivalents dans cette édition, ainsi que je l'avais fait dans les précédentes, pour me conformer aux idées qui sont professées, en France, dans les différents établissements scientifiques où l'on enseigne la chimie. J'aurais préféré, toutefois, adopter la théorie atomique, qui, professée dans tous les pays de l'Europe, me paraît plus en harmonie avec les idées qui ont cours aujourd'hui; mais il m'a semblé plus convenable d'attendre, pour entrer dans cette voie, que tous les savants français qui s'occupent de cette science s'entendissent sur ce point, afin d'avoir, comme en Allemagne, en Angleterre, en Russie, aux États-Unis, etc., un enseignement uniforme. »

Chronique de chimie. — *Creusets et briques réfractaires.* — En 1867, M. Audoin a démontré que, parmi toutes les terres

Digitized by Google

connues, la plus réfractaire était la bauxite, qu'on trouve aux environs de Tarascon et en plusieurs endroits de la Provence. Mais la bauxite est très-difficile à mettre en œuvre; elle ne présente pas une composition constante, et elle a un retrait considérable qui s'accroît progressivement à chaque opération.

La magnésie est plus facile à employer, mais elle doit être complétement exempte de silice, qui la fait fondre instantanément.

La chaux est déjà connue par les fourneaux qu'elle a fournis pour la fusion du platine, mais elle produit les mêmes accidents que la magnésie au contact de la silice; elle est sujette à se désagréger par l'hydratation.

M. Audouin, dans ses divers essais, a fini par trouver une substance réfractaire qui donne les meilleurs résultats: c'est l'*oxyde de chrome*.

Il résiste d'une manière absolue aux plus hautes températures connues. Il n'est pas corrodé par les oxydes de fer en fusion, pas plus que par la silice; il ne prend pas de retrait comme les substances alumineuses, et, si son prix est, peut-être, élevé en ce moment, il est certain que les mines de chrome sont assez abondantes pour que le prix de l'oxyde de chrome doive s'abaisser rapidement quand il y aura un débouché nouveau pour cette matière.

— *Solution ferrique*. — Le professeur Bœttger recommande d'employer la solution suivante lorsqu'on veut recouvrir de fer des plaques de cuivre. 10 parties de ferro-cyanure de potassium et 30 parties de tartrate de soude sont dissoutes dans 220 parties d'eau, et mélangées avec une dissolution de 3 parties de sulfate de fer dans 50 parties d'eau. Enfin, on ajoute de la soude caustique jusqu'à disparition du bleu de Prusse formé.

Chronique de physique du globe. — *Éruption de boue.* — Il s'est produit, au commencement du mois, une éruption de boue dans le voisinage de l'Etna, près Palerno.

L'éruption continue, et les masses boueuses projetées hors des nombreux cratères ont déjà formé un lac assez considérable de boue fumante qui gagne toujours en extension.

Le 14 décembre, il y a eu intensité du phénomène, et la boue était expulsée avec une telle puissance qu'elle formait des colonnes de deux à trois mètres de hauteur. Le lendemain, l'éruption s'était modérée, et avait repris sa physionomie des jours précédents.

Il y a deux espèces de cratères : les uns lancent d'une façon

Digitized by Google

assez calme une espèce de boue plus épaisse et une eau boueuse particulière, d'un goût salé, avec une écume tenant en dissolution du pétrole. Dans ces cratères, l'activité ne cesse point : de même le développement des matières gazeuses, qui s'étend sur toute la surface de la masse liquide contenue dans les ouvertures en forme de cratère ; ce développement, disons-nous, est incessant et régulier ; il en résulte un état d'ébullition continu et la formation d'un cercle de vapeurs si chargées d'acide sulfurique, que la combustion d'aucun corps n'y serait possible, non plus que la présence d'aucun être vivant.

Dans les autres cratères, au contraire, l'activité est intermittente, parce que la boue qu'ils projettent est très-épaisse, et que la grande résistance qu'elle oppose aux forces qui la soulèvent empêche la formation des substances gazeuses.

De là deux phases alternantes ; dans la pression hydraulique, la matière boueuse en mouvement l'emporte, et le cratère reste quelques minutes dans un état d'immobilité ; dans l'autre, les amas successifs de boue développent une telle force d'expansion que rien ne peut leur résister ; des explosions souterraines se produisent, et une nouvelle masse est lancée au dehors.

Les cratères qui ont cette double activité portent un caractère particulier de trouble et d'instabilité constant : l'observateur placé dans leur voisinage perçoit un bruit souterrain, remarque un travail intérieur ; son oreille peut suivre les mouvements que cette masse épaisse de boue occasionne dans la gorge du cratère et dans les profondeurs caverneuses du sol, soit que la masse, après avoir été projetée au dehors jusqu'à une certaine hauteur, retombe sur elle-même dans le gouffre et s'y tienne en repos, soit qu'au bout de huit à dix minutes, elle soit de nouveau lancée, au milieu du bruit et du tremblement du sol, pour traverser ensuite une période de paroxysme éruptif de même durée.

Le temps que la colonne boueuse met à monter et à descendre, ainsi que la température de la masse, indiquent que toute manifestation extérieure du phénomène éruptif correspond à des profondeurs souterraines considérables.

— *Tempête sur le lac de Genève.* — La *Gazette de Lausanne* du 9 janvier extrait des notes de M. le capitaine Nodot, du bateau à vapeur le *Chillon*, une intéressante observation qui montre ce que peut être une tempête sur le lac Léman. Dans la nuit du 1er au 2 janvier 1879, jusqu'à 3 heures du matin, éclairs, tonnerre ; des vagues énormes couvrent le pont du vapeur amarré au Bouveret.

Digitized by Google

Tout à coup, une espèce de trombe, colonne noire que nous estimons avoir dix mètres de hauteur et autant d'épaisseur. Elle tourbillonne quelques instants en l'air, puis s'écroule et disparaît en quelques secondes en s'évanouissant sous forme d'un nuage lumineux comme une vapeur ou de la poussière d'eau. Le phénomène que décrit M. Nodot est très-rare sur le lac; on y voit plus souvent les trombes qui descendent des nuages et s'abaissent vers la terre.

ASTRONOMIE.

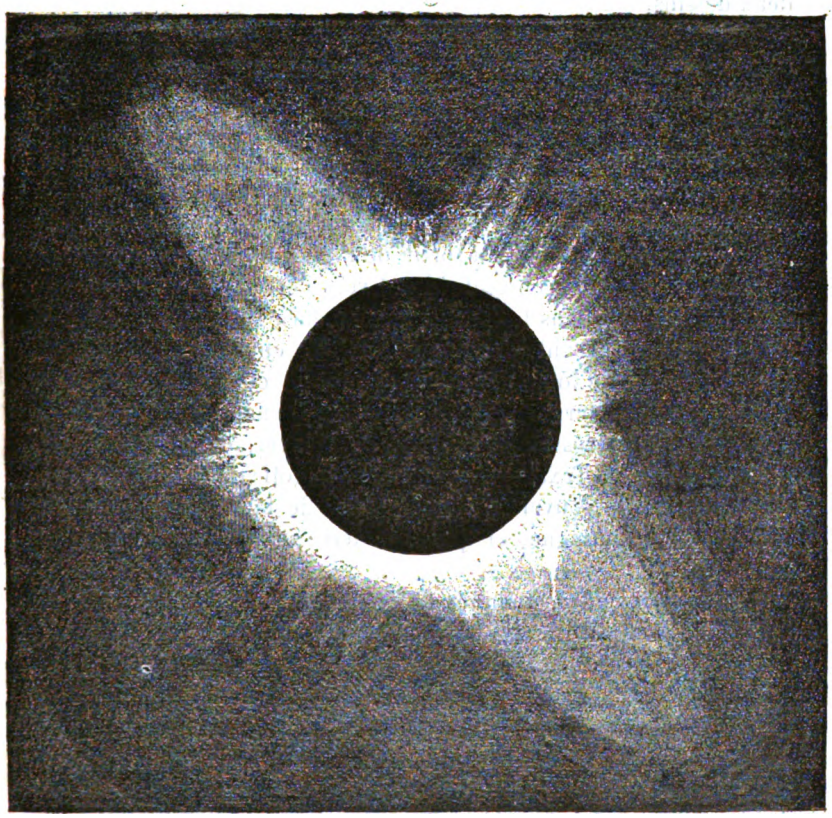
L'ÉCLIPSE DU 29 JUILLET ET LES PLANÈTES INTRA-MERCURIELLES. — L'année 1878 n'est pas seulement remarquable par la solennité industrielle du Champ de Mars; elle sera à jamais mémorable dans les fastes de l'astronomie par la découverte des planètes intra-mercurielles. Le Verrier avait annoncé leur existence, d'après des résultats de calcul, ainsi que nous l'avons exposé dans notre Bulletin de décembre 1876. On avait cru pouvoir leur rapporter certaines taches observées sur le soleil. Mais il manquait une épreuve décisive : on n'avait jamais observé ces corps en dehors du disque solaire. Cette épreuve a été obtenue durant l'éclipse totale du 29 juillet dernier, comme nous le verrons plus loin. La théorie et les calculs de Le Verrier se trouvent ainsi pleinement justifiés.

Cette année a été féconde en phénomènes célestes remarquables : deux éclipses centrales de soleil, deux éclipses partielles de lune et un passage de Mercure sur le disque solaire. La première éclipse de soleil, du 18 février, était annulaire, et n'a pu être observée qu'en Océanie. Nous ne pensons pas qu'aucune expédition scientifique ait été organisée pour l'observer, car les éclipses annulaires n'intéressent que médiocrement les astronomes. Il n'en est pas de même des éclipses totales. Aussi celle du 29 juillet a été observée par un grand nombre de savants anglais et américains qui se sont transportés sur le parcours de l'ombre projetée par la lune.

Parmi les expéditions américaines, nous devons mentionner celle qui a été organisée par le collége des jésuites de Woodstock, dans le Maryland, sous la direction du R. P. Sestini. Elle s'est rendue à plus de 600 lieues de distance, à Denver, dans le Colorado. Le R. P. Degni, l'un des membres de cette expédition, nous a

Digitized by Google

transmis obligeamment le compte rendu des observations faites à Denver et une notice sur les résultats obtenus par les autres expéditions. C'est d'après ces documents que nous rédigeons le présent article.



L'éclipse du 29 juillet peut être considérée comme un retour de l'éclipse totale du 8 juillet 1842 et de celle du 18 juillet 1860; car deux périodes de *Saros*, de 18 ans 11 jours, se sont écoulées depuis la première éclipse, et une depuis la seconde. La dernière éclipse se rapproche davantage de celle de 1860 par son itinéraire; mais elle offre plus de ressemblance avec celle de 1842 dans la forme de la couronne lumineuse qu'on a observée autour du disque

Digitized by Google

noir de la lune, pendant l'occultation totale. Nous reproduisons ci-contre le dessin de la couronne tracé, par le P. Sestini durant l'obscurité totale. Le lecteur n'a qu'à le comparer avec celui de l'éclipse totale de 1842, donné par Arago dans son *Astronomie populaire* (t. III, p. 608); il sera frappé comme nous de la ressemblance des deux dessins.

D'après le *Nautical Almanac* d'Amérique, l'itinéraire de l'ombre de la lune sur notre globe a été le suivant, que nous trouvons dans une note du P. Degni :

« L'ombre de la lune a touché la terre, le 29 juillet 1878, dans la province d'Irkoustk, en Sibérie, par 115° 12' à l'est du méridien de Paris, et par 54° 14' de latitude septentrionale. Sa direction fut d'abord est-nord-est; mais elle s'inclina graduellement vers l'est, puis vers le sud-est, au sortir de l'Asie. Après avoir traversé le détroit de Behring, en se dirigeant vers l'est par 66° 40' de latitude, elle pénétra dans les possessions anglaises un peu au nord de Sitcha, en se dirigeant vers le sud-est; elle entra dans les États-Unis à 119° 20' de longitude ouest de Paris; elle traversa la partie occidentale du territoire de Montana, le Parc national du Yellowstone, les territoires de Wyoming, de Denver, du Colorado, le nord et le sud du Texas; elle entra dans le golfe du Mexique entre Galveston et la Nouvelle-Orléans; passa de là à travers Cuba, le sud de Saint-Domingue, et quitta la terre un peu au sud de cette île. »

Cet itinéraire offre quelques différences soit avec celui que l'on déduit du *Nautical Almanac* d'Angleterre, soit avec celui que le bureau des longitudes de Paris a donné dans la *Connaissance des temps* pour 1878. Ces différences viennent de ce que les irrégularités du mouvement de notre satellite sont si nombreuses, qu'on n'est pas encore parvenu à faire une théorie de la lune qui s'accorde longtemps avec les observations. L'éclipse du 29 juillet a fourni aux astronomes des données utiles pour corriger les tables lunaires. Mais il faut du travail et du temps pour les utiliser.

Pour apprécier les documents fournis à cet effet par la station de Denver, il faut connaître la position géographique de cette station. Denver est située à 39° 45' de latitude septentrionale et à 105° 4' de longitude, à l'ouest de Greenwich, soit 107° 2' 9" à l'ouest du méridien de Paris. Son altitude la rendait particulièrement favorable à l'observation de la *couronne*; elle est située à 1,658 mètres au-dessus du niveau de la mer. Aussi les professeurs du collége de Woodstock ne sont pas les seuls savants qui aient

Digitized by Google

observé l'éclipse à Denver; c'est dans cette station que M. Swift a vu près de l'étoile θ de l'Écrevisse un astre de cinquième grandeur, qui coïncide probablement avec la première des deux planètes intra-mercurielles observées par M. Watson. C'est là aussi que le professeur anglais M. Loder croit avoir vu Vulcain. Parmi les observateurs de Denver, on a remarqué MMe Mitchell Pnaf, de Vassar-College.

L'expédition du collége de Woodstock s'est installée à un kilomètre et demi à l'est de la ville, sur une hauteur élevée d'environ 100 mètres au-dessus du niveau de Denver. Peu de jours avant le 29, le temps était si incertain que l'on croyait avoir à peine 15 chances sur 100 d'observer l'éclipse par un ciel favorable Heureusement les nuages se sont dissipés au moment décisif; la journée du 29 a été magnifique, non-seulement à Denver, mais encore dans toute la partie de l'Amérique parcourue par l'ombre de la lune, de sorte que toutes les observations de l'éclipse ont eu un plein succès.

Les époques des contacts, rapportées au temps moyen de Denver, sont les suivantes :

1er contact.	2 h. 19' 30"
2me —	3 h. 29' 3"
3me —	3 h. 31' 43"
4me —	4 h. 34' 55"

Ainsi la durée de l'obscurité totale a été de 2' 40", et celle de l'éclipse entière, de 2 h. 15' 25". D'après la *Connaissance des temps*, le maximum de durée de l'occultation, le 29 juillet dernier, a été de 3m 11'; il a dû être observé au nord-ouest de Denver, à 126° 51' de longitude occidentale et à 55° 18' de latitude septentrionale. Dans la station la plus favorisée aux environs de Denver, la durée de la totalité n'a été que de 2m 54'.

L'ombre de la lune offrait à sa partie antérieure des bandes de diffraction bien marquées. Elle en présentait aussi au moment de disparaître; quelques observateurs les ont vues, mais les compagnons du P. Sestini ne les ont pas aperçues sur le sol.

Le P. Degni a très-bien vu les grains de Baily au moment du deuxième contact, et presque très-bien au moment du troisième. La cause de ce phénomène est bien connue. Au moment où le soleil va disparaître, la partie orientale du disque lunaire est entourée d'un filet lumineux. Si notre satellite est convenablement

Digitized by Google

placé, ce filet est coupé par les sommets des montagnes situées sur le bord lunaire, et l'on aperçoit une suite de points brillants assez semblables à des grains de chapelet. Une cause semblable peut reproduire le même phénomène à la réapparition du soleil.

Pendant l'occultation totale, on a vu à l'œil nu trois planètes: Vénus, Mars et Mercure, et quatre étoiles. Vénus a été visible un quart d'heure avant la totalité, et un quart d'heure après, quelques observateurs ont vu à Denver l'étoile δ de l'Écrevisse à travers la couronne, mais avec un télescope grossissant beaucoup.

La couronne lumineuse qui entoure le disque obscur de la lune pendant l'occultation totale, s'est présentée à Denver sous une forme toute différente de celles que l'on trouve dans les dessins donnés par le P. Secchi dans sa monographie du soleil. Mais elle offre une grande ressemblance avec celle qu'Arago a vue à Perpignan en 1842; il suffit pour s'en convaincre de comparer la figure 303 de l'*Astronomie populaire* avec le dessin du P. Sestini dont nous donnons plus haut la reproduction.

Si le lecteur rencontre quelque dessin de la couronne du 29 juillet différent de celui du P. Sestini, il ne doit pas en être étonné. L'aspect de la couronne varie suivant la station, et surtout suivant la transparence plus ou moins grande de l'air. « A Denver, la couronne présentait tout autour du disque sombre de la lune un anneau lumineux, ondulé et diminuant graduellemeut de clarté. La partie la plus brillante semblait être de quelques secondes. Cet anneau était traversé par des aigrettes ou rayons lumineux dans diverses directions. Les aigrettes principales s'étendaient des deux côtés du disque lunaire, dans la direction de l'écliptique, jusqu'à une distance d'un diamètre et demi. Plusieurs observateurs les ont comparées à la lumière zodiacale. Il y avait aussi des rayons dans une direction presque perpendiculaire à la première; leur longueur cependant ne dépassait pas un demi-diamètre. » (Degni.)

Cette description s'accorde parfaitement avec celle du professeur Abbe, qu'on lit dans les *Mondes* du 3 octobre, p. 200; seulement, grâce à une plus grande transparence de l'air, les aigrettes ont pu être suivies sur une plus grande étendue. M. Abbe observait la dernière éclipse à Lak-House, à 2,248 mètres d'altitude. Comme ses instruments étaient restés sur une hauteur voisine, d'où une indisposition subite l'avait forcé de descendre, il a consacré tous ses soins au dessin de la couronne.

« La lune, dit-il, était entourée d'un anneau blanc, brillant,

Digitized by Google

étroit, ayant au plus 5 minutes de largeur, et aussi brillant que la pleine lune; sa lumière et sa couleur étaient uniformes; il était continu et sans structure visible. En dehors de cet anneau, je ne vis aucune couronne concentrique; le ciel, immaculé d'un bleu noir, entourait cette lumière, que j'appellerai maintenant la couronne ou l'atmosphère solaire. La lumière était suffisante pour lire et pour écrire, mais elle était très-différente de celle de la pleine lune. Je ne vis aucun rayon rose, sauf vers la fin de la totalité. » (*Les Mondes*, t. XLVII, p. 201.)

Outre cet anneau lumineux, M. Abbe a remarqué plusieurs aigrettes, deux faisceaux de rayons lumineux, qu'il considère comme formant un anneau s'étendant de part et d'autre du soleil. Le plus brillant était situé dans le plan de l'écliptique; il s'étendait d'un côté jusqu'à six diamètres, et de l'autre jusqu'à trois diamètres. L'autre faisceau, moins lumineux, s'étendait d'un côté jusqu'à cinq diamètres, et de l'autre jusqu'à un diamètre et demi.

L'étendue de ces aigrettes ne permet pas de les rattacher à l'atmosphère solaire. Elles appartiennent ou bien à des anneaux analogues à ceux de Saturne, ou bien à des courants cométaires. C'est cette dernière hypothèse qui paraît la plus probable à M. Abbe. Bien plus, ce savant croit pouvoir comparer les amas météoriques qui ont formé les aigrettes durant la dernière éclipse avec ceux qui produisent les étoiles filantes en août et en novembre.

« Ces amas, dit-il, sont composés de myriades de particules assez éloignées les unes des autres, mais parcourant toutes autour du soleil des orbites parallèles, comme les gouttes d'eau dans une pluie d'orage. D'après le calcul, le courant d'août a plusieurs centaines de milles de largeur et d'épaisseur, et plusieurs millions de milles de longueur; un pareil courant, placé en arrière du soleil et éclairé par lui, réfléchissait vers nous une faible lumière uniforme, semblable à celle des rayons de la couronne, et si l'une des extrémités est plus rapprochée de nous que l'autre, la première doit paraître plus large, par raison de perspective. Sur d'autres points de son orbite, ou bien si l'amas occupe lui-même un autre point de son orbite, cette apparence peut disparaître, les deux extrémités ont même largeur. On pourrait ainsi expliquer facilement les cas nombreux rapportés dans l'histoire de couronnes lumineuses, d'épées flamboyantes, de comètes aperçues dans le ciel pendant la totalité. » (*Ibid.*, p. 204.)

Ce point de vue nouveau dans la manière d'expliquer les aigrettes qui accompagnent le phénomène de la couronne est du plus

Digitized by Google

haut intérêt; mais en même temps il demande une discussion approfondie. M. Abbe annonce qu'il va consacrer quelques mois à étudier plus complétement les questions qu'il vient de soulever. Si son hypothèse sort triomphante de cette discussion, l'éclipse du 29 juillet 1876 doit être regardée comme l'une des plus remarquables des temps modernes.

Quoique la forme et l'étendue de la *couronne* et de ses accessoires aient été plus que jamais dignes de remarque, les autres observations sont loin d'être dépourvues d'intérêt. Nous devons d'abord en mentionner une presque négative. Les protubérances roses que l'on avait remarquées dans les dernières éclipses totales n'ont eu cette fois qu'une importance minime. On n'en a vu que deux au moment de l'occultation. Quelques secondes avant la fin de l'obscurité totale, on a vu distinctement la chromosphère sous la forme de petites masses rouges, occupant à peu près 100° sur la circonférence du disque lunaire. Cette absence des protubérances confirme la connexion affirmée par le P. Secchi entre elles et les taches solaires. Nous sommes en effet à une époque de minimum des taches; on n'en a vu aucune le 29 juillet, ni avant ni après l'éclipse.

On s'est peu servi du polariscope à Denver, parce que M. Lockyer disait avant l'éclipse qu'il y avait bien peu à attendre de cet instrument. En revanche, le spectroscope a donné des résultats remarquables.

« 1° Pendant l'éclipse partielle, on a remarqué que les raies de Fraünhofer étaient plus intenses, et cela surtout vers l'extrémité du croissant solaire. Les lignes de l'hydrogène, dans le rouge, et les lignes entre D et G, surtout la ligne F, étaient aussi remarquablement plus obscures. Il en était de même de la ligne 1474 de l'échelle de Kirchhoff.

« 2° Au premier moment de l'occultation totale et au dernier, les lignes de Fraünhofer ont été vues distinctement renversées. » C'est-à-dire que les raies obscures du spectre solaire ont été remplacées par des lignes brillantes; ce qui confirme la théorie de Kirchhoff : que les vapeurs incandescentes donnent des spectres discontinus, composés de quelques lignes brillantes, et que, placées devant un corps lumineux, elles absorbent les rayons qu'elles ont la propriété d'émettre quand on les observe isolément.

« 3° On a trouvé que la ligne 1474, K, s'étendait régulièrement tout autour du disque lunaire, tandis qu'au télescope et à l'œil nu, on voyait la couronne s'étendre de quelques côtés beaucoup plus que d'autres. » (Degni.)

Digitized by Google

La photographie a donné de bons résultats. Plusieurs observateurs ont obtenu de très-belles photographies de la couronne pendant l'occultation totale. Quelques-uns ont essayé de photographier le spectre de la couronne. Parmi ceux qui ont réussi, se trouve le docteur Draper, de New-York. De ses photographies et des autres observations, surtout de celles qui ont été faites avec le polariscope et le spectroscope, ce savant déduit, relativement à la constitution de la couronne, des idées bien différentes de celles qui sont généralement admises. Depuis les observations faites en 1871 par M. Janssen, tout le monde admet qu'une partie de la lumière de la couronne est polarisée dans un plan perpendiculaire au limbe de la lune.

On en a conclu qu'il existe autour du soleil une enveloppe gazeuse, incandescente, douée de la double propriété d'émettre une lumière propre, constatée par l'analyse spectrale, et de réfléchir les radiations solaires. M. Draper croit pouvoir conclure des observations faites durant la dernière éclipse totale que la lumière polarisée de la couronne est réfléchie, non par des particules gazeuses, mais par des matières solides. Suivant lui, la couronne doit sa lueur à la lumière du soleil, réfléchie par un nuage de météores qui entoure cet astre; dans les éclipses précédentes, ce nuage était infiltré de matières incandescentes, soulevées par la chromosphère, particulièrement d'hydrogène, et de matière caractérisée par la raie 1474. Comme la chromosphère est actuellement tranquille, cette infiltration n'a eu lieu, durant la dernière éclipse, qu'à un degré à peine perceptible.

L'opinion de M. Draper est confirmée par l'autorité du savant anglais, M. Lockyer, qui la corrobore par les résultats de ses observations personnelles dans un article publié par la revue anglaise *Nature*, dans son numéro du 29 août 1878. D'après M. Lockyer, le spectre de la couronne, à partir de quelque distance de la lune, était continu, et sa lumière, observée au polariscope, était en majeure partie polarisée, contrairement à ce qu'on avait remarqué dans les éclipses précédentes. Le commandant Sampson a aussi trouvé, à Séparation, dans le territoire de Wyoming, que le spectre de la couronne était continu et dépourvu de raies noires. Or, la continuité du spectre indique que la lumière de la couronne ne provenait pas de vapeurs incandescentes. La polarisation observée par M. Lockyer prouve que cette lumière avait sa cause, au moins partielle, dans les radiations réfléchies par la matière dont le soleil est entouré. Enfin l'absence de raies noires dans ce spectre

Digitized by Google

continu montre que la matière sur laquelle se faisait la réflection des radiations solaires était incandescente, puisqu'elle émettait une lumière propre assez intense pour masquer les raies noires du spectre, raies que l'on rencontre toujours dans les radiations solaires, soit directes, soit réfléchies. La différence entre ces observations et celles qui ont été faites dans les éclipses précédentes, s'explique très-bien par la tranquillité actuelle de la chromosphère et par les irruptions de vapeurs métalliques et d'hydrogène incandescent, aux époques des autres éclipses où l'activité solaire se manifestait par les protubérances.

Les observations que nous venons de citer méritent une discussion sérieuse, car la théorie qu'on en déduit s'accorde assez mal avec d'autres observations. On attribue la lumière de la couronne à des nuages de météores solides. Mais alors comment aurait-on observé à Denver l'étoile δ de l'Écrevisse à travers la couronne, si elle était formée de particules solides? Dans tous les cas, une plus ample discussion nous paraît nécessaire avant d'admettre l'opinion du savant américain.

Les professeurs de Woodstock ont aussi étudié à Denver l'influence de l'éclipse sur le baromètre et sur le thermomètre. Les variations barométriques n'ont rien offert de remarquable; leur amplitude n'a pas été de deux millimètres. L'allure des thermomètres mérite plus d'attention. Le thermomètre, exposé au soleil, est descendu de 45°C à 27°7 pour remonter graduellement à 37° à partir de la réapparition du soleil. Le thermomètre sec, à l'ombre, est descendu de 31°1 à 28°3 pour remonter à 31°1, à la fin de l'éclipse. Son minimum ne s'est pas prononcé à la fin de l'occultation totale comme pour le précédent, mais 18 minutes après la réapparition de la lumière; au moment où le thermomètre sans abri était à son minimum, 27°7, l'autre marquait encore 29°2. Cela vient de ce qu'en l'absence du soleil, le premier perdait par le rayonnement plus de chaleur que le second. Le thermomètre humide a présenté une allure opposée à celle des deux autres; au lieu de passer par un minimum, il a offert un maximum, peu sensible du reste, puisqu'il ne dépasse pas un demi-degré. Cette allure s'explique aisément lorsqu'on pense qu'à mesure que la température baissait, l'état hygrométrique de l'atmosphère se rapprochait de son point de saturation; l'évaporation allait donc en diminuant, de sorte que le thermomètre humide devait tendre à se rapprocher du thermomètre sec et abrité. Le thermomètre humide marquait 16°1 au commencement de l'éclipse; il atteignait son

Digitized by Google

maximum de 16°6 au commencement de l'occultation totale, puis il a baissé graduellement jusqu'a 16°1 ; enfin, 20 minutes après la réapparition de la lumière, il est monté peu à peu, de sorte qu'il était à 17°7 à la fin de l'éclipse.

Planètes intra-mercurielles. — De toutes les observations dont l'astronomie et la physique solaire se sont enrichies durant la dernière éclipse totale, la plus importante est sans contredit celle qui a été faite à Séparation, dans le territoire de Wyoming, par l'astronome américain M. Watson. Voici en quels termes elle était annoncée à l'Académie des sciences par M. Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris : « Une importante nouvelle astronomique nous est encore parvenue des États-Unis. L'habile astronome d'Ann-Arbor, M. Watson, a aperçu, pendant l'éclipse totale de soleil du 29 juillet, un astre de 4e grandeur, situé à 2 degrés du soleil. L'étoile la plus rapprochée de cette position est θ de l'Écrevisse, qui est de 5e grandeur 1/2. Cette différence de grandeur et de position permet de supposer que c'est très-probablement la planète Vulcain qui a été de nouveau aperçue par M. Watson. »

Dans notre Bulletin de décembre 1876, nous avons exposé à nos lecteurs les raisons qui ont déterminé Le Verrier et d'autres astronomes éminents à considérer certaines taches observées sur le disque solaire, avec un mouvement propre assez rapide, comme dues aux passages de quelques petites planètes situées entre Mercure et l'astre radieux. Le Verrier avait d'abord déduit de ses calculs l'existence de ces planètes, qui étaient nécessaires pour expliquer certains déplacements du périhélie de Mercure. Les observations de taches animées de mouvements propres rapides sur le disque solaire semblaient confirmer cette théorie. Mais il restait une objection sérieuse. Comment ces astéroïdes n'ont-ils jamais été aperçus hors du disque solaire, du moins à la faveur des éclipses totales? L'observation de M. Watson vient de lever cette dernière difficulté.

L'unique but que s'était proposé le savant astronome d'Ann-Arbor, en se transportant à plus de six cents lieues pour observer l'éclipse du 29 juillet, était de rechercher les planètes intra-mercurielles annoncées par Le Verrier. Il avait, à cet effet, étudié avec soin, jusqu'à la sixième grandeur, toutes les étoiles de la région du ciel où il devait observer l'occultation totale. Sa lunette était munie d'un mécanisme enregistreur, destiné à pointer sur des disques de papier-carte les directions de la lunette, tant en ascension droite qu'en déclinaison. Toutes les précautions étaient

Digitized by Google

prises pour obtenir des mesures exactes, malgré le peu de durée de l'occultation totale. Les soins diligents du savant astronome ont été largement récompensés : dans le cours de ses recherches autour de l'astre éclipsé, il a trouvé deux petites planètes dont l'éclat était égal à celui des étoiles de 4e grandeur.

La position de l'une de ces planètes a été déterminée avec toute l'exactitude désirable. Comme le ciel n'offrait dans cette position aucune étoile qui pût être confondue avec l'astre observé, cet astre ne pouvait être qu'une planète ou une comète. Mais une comète à une telle proximité du soleil aurait nécessairement présenté une queue. Or M. Watson, ayant porté une attention toute spéciale sur ce point, a constaté que l'astre n'offrait aucune forme allongée. C'était donc bien une planète.

Faut-il en conclure que c'était la planète Vulcain, celle qui a été vue sur le disque solaire par M. le docteur Lescarbault ? Ce serait se hâter un peu trop. Sans compter que la discussion de Le Verrier conclut à l'existence de plusieurs planètes intra-mercurielles, le second astre de 4e grandeur, observé par M. Watson dans le voisinage du disque lunaire, pourrait bien aussi revendiquer le nom de Vulcain. Il est vrai que M. Watson a exprimé d'abord quelque incertitude sur ce second astre; au moment où il voulait vérifier la direction de la lunette pour s'assurer qu'elle n'avait éprouvé aucun dérangement, la lumière du soleil avait reparu. Mais, depuis cette époque, il a pu s'assurer qu'un tel dérangement n'était aucunement à craindre. (*Comptes rendus*, 14 octobre 1878.)

Le directeur du bureau des calculs, à l'Observatoire de Paris, M. Gaillot, sur la prière de M. Mouchez, a comparé la position trouvée par M. Watson pour la première de ses deux planètes avec la plus probable des quatre orbites possibles de Vulcain, d'après les calculs de Le Verrier. L'accord s'est trouvé satisfaisant. Néanmoins cette comparaison ne donne aucune certitude, ainsi que M. Gaillot le reconnaît lui-même : « De ce qui précède, dit-il, nous ne pouvons, sans aucun doute, conclure à l'identité de la planète Watson avec celle dont Le Verrier a indiqué la marche. Nous voulions seulement montrer, et c'est ce que nous croyons avoir fait, qu'il n'y a aucune incompatibilité entre l'astre réel et l'astre observé. Pour trancher définitivement la question, il faut d'autres observations. » (*Comptes rendus*, t. LXXXVII, p. 256.)

L'Académie des sciences s'est occupée de nouveau des planètes intra-mercurielles dans les séances du 30 septembre, du 7 octo-

Digitized by Google

bre et du 18 novembre. M. Watson a corrigé quelques erreurs de lecture relatives à la position des nouveaux astres. M. Gaillot a cherché, sans y réussir d'une manière satisfaisante, à représenter sur une même orbite les observations anciennes de Vulcain et celles de l'un des astres signalés par M. Watson. On ne peut donc encore ni calculer les orbites des nouvelles planètes, ni affirmer que l'une d'elles s'identifie avec Vulcain. L'incertitude n'atteint pas cependant l'existence des planètes intra-mercurielles; car, pour l'une d'elles au moins, cette existence est mise hors de doute par l'observation de M. Swift, qui, de même que M. Watson, s'est appliqué exclusivement à la recherche de Vulcain. Ce savant a vu simultanément dans le champ de son télescope, de 1°45, deux astres, dont l'un était l'étoile de l'Écrevisse; l'autre ne pouvait être qu'une planète.

Si M. Watson n'a pas vu en même temps les deux astres dans le champ de sa lunette, c'est que celui-ci n'était que de 43'; mais un déplacement presque imperceptible de l'instrument suffisait pour passer de l'un à l'autre, de sorte que, sans avoir fait de mesure précise, M. Watson est certain que l'astre de quatrième grandeur observé dans le voisinage de l'étoile θ de l'Écrevisse ne peut être qu'une planète. Quant à la deuxième planète, vue vers la fin de l'obscurité totale, une lettre de M. Watson, du 1er novembre, présentée à l'Académie des sciences le 18 du même mois, semble enlever toute incertitude. Après une discussion approfondie des positions prises, après s'être assuré que son instrument n'avait pu éprouver aucun dérangement, M. Watson reste convaincu que le second astre, ainsi que le premier, est une planète voisine du soleil.

Quelques journalistes, afin d'attirer l'attention du public sur la découverte de M. Watson, ont affirmé que la nouvelle planète est d'or. Ils auraient pu ajouter avec autant de vérité qu'une compagnie s'est formée pour exploiter cette nouvelle mine d'or. Mais, en réalité, on ne sait rien sur la composition de la nouvelle planète; aucune observation spectrale n'a été faite sur l'atmosphère dont elle est entourée. Or, le spectroscope seul peut nous faire connaître la composition d'un corps céleste.

Nous ne devrons pas regretter beaucoup que l'éclipse du 29 juillet ne nous ait pas fait connaître une mine d'or dans les espaces célestes. Elle apporte à l'astronomie des résultats sérieux qui la rendront à jamais mémorable. Elle vérifie les prévisions de Le Verrier sur la véritable cause des inégalités du mouvement de Mercure; elle apporte des documents nouveaux sur l'atmosphère

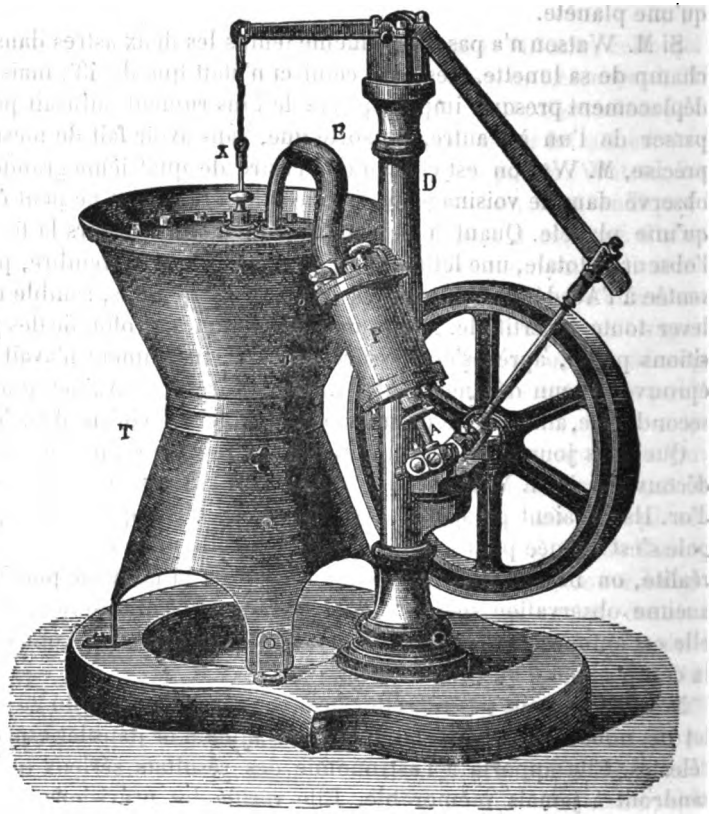
Digitized by Google

du soleil, et soulève des questions du plus haut intérêt sur la nature des aigrettes lumineuses qui semblent s'échapper de la couronne durant l'occultation totale du soleil. — T. Pepin, dans les *Études religieuses*, auxquelles nous devons le beau cliché de la couronne. — F. M.

MÉCANIQUE.

Extrait du *Monde de la Science*, nouveau journal mensuel de Fribourg, qui nous a gracieusement envoyé ses clichés. — F. M.

Moteur a air chaud. — Un ingénieur d'Utrecht a inventé tout récemment un nouveau genre de moteur à air chaud pour petites



industries; cette machine aura, croyons-nous, du succès, car elle est excessivement simple et par conséquent accessible aux ouvriers

Digitized by Google

en chambre. On a vu à l'Exposition de nombreuses machines à gaz et à vapeur d'un petit volume; mais les deux genres, comme le moteur à eau, ont des inconvénients assez graves pour avoir empêché leur emploi régulier.

La machine Van Rennes n'exige pour fonctionner qu'une simple flamme de gaz. Notre dessin expliquera suffisamment la marche du nouveau moteur. T est un cylindre évasé aux deux bouts, dans lequel glisse un piston attaché à la tige X. Entre ce piston et le cylindre T existe un espace, en forme d'entonnoir, que l'on remplit d'eau froide, tandis que sa partie inférieure est chauffée par la flamme du gaz. L'air chaud monte par l'espace laissé libre entre le piston et le cylindre T, et passe par le tuyau E pour entrer dans un petit cylindre de cuivre P oscillant sur le pilier D et ouvert à son extrémité inférieure. La pression de l'air pousse le piston A dans ce cylindre P en même temps abaisse le piston du cylindre T. Un balancier est fixé à la tige X, et relié à un volant qui lui-même est attaché à la tige du piston P; il se produit donc deux mouvements rectilinéaires qui agissent sur le volant et le font tourner. Dès que les pistons A et X sont arrivés au bout de leur cause, l'eau froide exerce son influence, et donne naissance à un vide partiel, qui, ajouté à la pression directe de l'atmosphère agissant par l'ouverture inférieure du cylindre A, le repousse dans sa première position. Ce mouvement de haut en bas est constant aussi longtemps que la flamme dure, et fait mouvoir le volant.

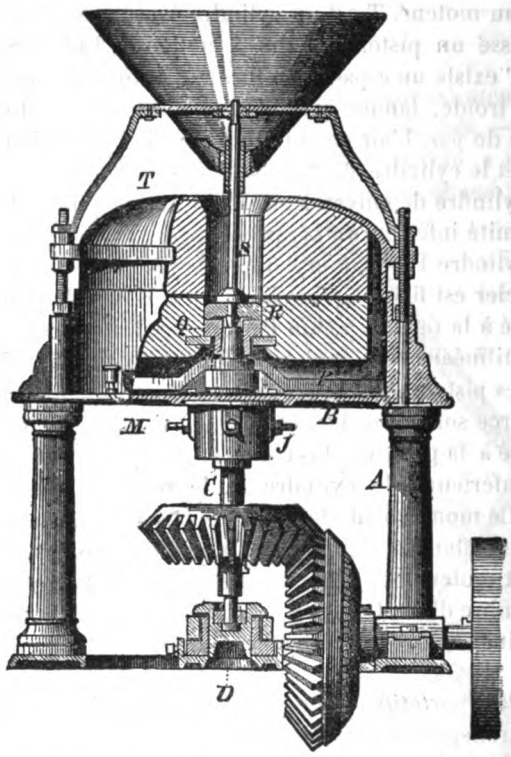
Un petit moteur de ce genre est susceptible d'être appliqué à un grand nombre d'emplois, par exemple pour mettre en mouvement des machines à coudre, à tricoter, etc., etc.

— *Moulins portatifs.* — Le cultivateur qui récolte du blé sait où il doit le transporter pour le présenter à la vente; mais il se trouve quelquefois embarrassé lorsqu'il s'agit de convertir en farine la portion de sa récolte qui est nécessaire pour l'alimentation de sa famille et de ses laboureurs. Les exploitations rurales n'ont pas toujours des moulins à leur proximité, et le dérangement, la perte de temps pour les allées et venues, la difficulté des communications dans la mauvaise saison, sont de sérieux inconvénients auxquels on a eu depuis quelques années la pensée d'obvier, en inventant des moulins portatifs qui peuvent être facilement installés dans un coin de la ferme. L'agriculteur est déjà son propre boulanger, pourquoi ne serait-il pas aussi bien meunier? Il semble tout naturel que la mouture, opération intermédiaire entre la cul-

Digitized by Google

ture et la boulangerie, puisse s'exécuter aussi bien que cette dernière à la ferme; et, pour qu'il en soit ainsi, il ne s'agit que d'avoir un système de meules assez peu dispendieux pour pouvoir prendre place parmi les instruments agricoles usuels.

Notre gravure représente un moulin portatif de l'invention de



MM. Munson frères, aux États-Unis; on y trouvera quelques dispositions particulières qu'il est bon de signaler.

L'appareil se compose d'un bâti en fonte A supportant une cuve B, également en fonte, solidement ajustée ou même coulée de la même pièce; la force motrice transmise par un arbre horizontal est communiquée par un engrenage à l'arbre vertical C, dont une extrémité porte sur le godet D. Dans les moulins ordinaires, il y a une meule fixe, ou *dormante*, qui se trouve au-dessous d'une seconde meule animée d'un rapide mouvement de rotation; ici c'est le contraire qui a lieu : la meule dormante est située à la par-

Digitized by Google

tie supérieure : elle est contenue dans une calotte de fonte T qui s'applique sur la cuve B et s'emboîte en la fermant hermétiquement, tandis que la meule tournante R accomplit son mouvement otatoire dans le milieu de la cuve B montée sur l'arbre C, qui lui sert de pivot; des vis ou boulons permettent de fixer le godet D à des hauteurs variables, de manière à régler l'écartement des deux meules suivant la finesse de la mouture que l'on désire atteindre.

J est une boîte à graisse dans laquelle on verse les substances lubréfiantes qui ne risquent point de souiller la farine; en Q l'on voit figurée une fiche qui fixe la meule R à son axe. Le grain versé dans l'entonnoir qui surmonte l'appareil, descend par l'ouverture centrale S, est broyé entre les deux meules, tombe en farine autour de la meule tournante; la farine est ramassée dans le fond de la cuve B et retirée par le râteau P, qui la fait sortir par une ouverture latérale.

La disposition générale de ce moulin est ingénieuse, et les constructeurs prétendent avoir obtenu par ce moyen, mieux que dans les autres systèmes connus, le parallélisme des surfaces des meules.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 13 Janvier 1879.

M. le ministre de l'instruction publique adresse l'ampliation du décret par lequel le président de la république approuve l'élection de M. Delesse pour remplir la place laissée vacante, dans la section de minéralogie, par le décès de M. G. Delafosse.

— *Sur l'établissement des arches de pont, réalisant le maximum de stabilité,* par M. Yvon Villarceau. — Le mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie est la suite de deux mémoires présentés dans les séances des 10 novembre 1845 et 14 décembre 1846, et que l'Académie, sur les rapports de Lamé et de Poncelet, a jugés dignes de l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers.* (1853, tome XII.) Les conditions du maximun de stabilité que je me suis imposées, et sur lesquelles tous les ingénieurs s'accordent actuellement, sont les suivantes : en l'absence des surcharges accidentelles, la résultante des pressions, dans les joints, doit passer très-près du milieu des épaisseurs des voussoirs ; sa direction doit

Digitized by Google

être normale aux plans de joint, et son intensité ne doit pas excéder une certaine fraction, $\frac{1}{10}$ par exemple, de la résistance de la matière des voussoirs à l'écrasement. Pour mettre le problème en équation, il restait à préciser le mode d'action de la surcharge permanente, action que j'ai été conduit à considérer comme égale à celle d'un fluide de même densité que la surchage formant le massif proprement dit, et, par suite, normale à l'extrados. Ce dernier point est le seul sur lequel on pût conserver quelques doutes: pour les lever, j'avais insisté, sans la résoudre, sur la question du décintrement et sur la nécessité d'éviter les déformations que subit la figure des arches jusqu'à leur entier chargement. M. E. Saavedra a résolu ce dernier problème, de la manière la plus ingénieuse, en opérant le décintrement après que la voûte a reçu une certaine portion, bien définie, de son chargement ; le complément s'achève par couches successives qui sont réglées de telle sorte que la figure des voûtes se conserve sans la moindre altération. En terminant, M. Villarceau exprime un vœu auquel nous nous associons de grand cœur. Combien il serait désirable que le gouvernement français, à l'exemple du gouvernement de notre première république, auquel on doit les tables dites du cadastre, fît exécuter des tables de fonctions elliptiques, plus étendues que celles de Legendre. Le nombre et l'importance des applications de ces transcendantes augmentent de jour en jour ; notre éminent confrère M. Hermite enseigne la théorie de ces fonctions à l'Ecole polytechnique, depuis plusieurs années ; leur application à la mécanique céleste, inaugurée par M. Hugo Gyldén, se propage rapidement et semble nous promettre la solution du problème des perturbations des comètes et des nombreuses petites planètes à excentricités moyennes, que les méthodes usuelles ne permettent pas même d'aborder. Il ne suffit plus d'enseigner la théorie des fonctions elliptiques : pour que cet enseignement produise tous ses fruits, il est absolument nécessaire de disposer de tables numériques, comme on dispose de tables des fonctions circulaires ou hyperboliques. Un ingénieur civil fort distingué, l'inventeur du dynamomètre à rotation, M. Taurine, a été amené a dresser les tables des fonctions elliptiques. M. Villarceau ferait une bonne action s'il hâtait leur publication, tant désirée par notre ami.

— *Recherches sur l'ozone et sur l'effluve électrique*, par M. Berthelot. — Énumérons seulement les faits principaux constatés par M. Berthelot. 1° L'oxygène et l'hydrogène, mélangés dans la proportion de 2 volumes d'hydrogène pour 1 volume d'oxygène, ne se

Digitized by Google

combinent pas sous l'influence de l'effluve, même au bout de plusieurs heures. La vapeur d'eau n'est pas davantage décomposée par l'effluve dans ces conditions; l'oxygène ne se combine pas non plus à l'eau pour former l'eau oxygénée. 2° L'oxyde de carbone et l'oxygène, mêlés dans une éprouvette sur le mercure, suivant le rapport de 2 volumes de l'un pour 1 volume de l'autre, se combinent sous l'influence de tensions électriques.

— *Sur la formation des éthers d'hydracides dans l'état gazeux*, par M. Berthelot. — Il s'agit de quelques déterminations nouvelles, destinées à permettre de calculer la chaleur dégagée par les produits gazeux de l'union des carbures d'hydrogène avec les corps halogènes et avec les hydracides. Il en résulte que les chaleurs spécifiques moléculaires moyennes de ces trois éthers sont à peu près les mêmes.

— *Existe-t-il, parmi les êtres inférieurs dont nous nous occupons, des espèces exclusivement* aérobies *et d'autres exclusivement* anaérobies? *Tous ces êtres doivent-ils être rangés dans deux classes ou dans trois, comme l'a successivement admis M. Pasteur, ou dans une seule, comme je l'ai indiqué dernièrement?* Note de M. Trécul. — *Conclusions* : — 1° Les ferments organisés ne sont que des états particuliers d'espèces plus ou moins compliquées, qui se modifient suivant les milieux dans lesquels elles se trouvent. 2° Au lieu d'établir trois classes d'êtres inférieurs, comme le veut aujourd'hui M. Pasteur, il en faut reconnaître une seule, chaque espèce pouvant présenter à la fois un ou plusieurs états *aérobiens* et un ou plusieurs états *anaérobiens*.

— *Deuxième réponse à* M. Berthelot, par M. Pasteur. — M. Pasteur répond dans cette note aux deux principales objections de M. Berthelot.

1° Étant admis que la levûre est un végétal qui se nourrit et se développe aux dépens de l'oxygène du sucre pendant la fermentation, la levûre ainsi formée devrait être plus riche en oxygène que la levûre initiale.....? Comment notre confrère ne s'est-il pas dit que la levûre, après avoir pris l'oxygène, pourrait bien le rendre aussitôt à l'état d'acide carbonique, qui est un produit constant des fermentations proprement dites? Et pourquoi M. Berthelot ne demande-t-il pas à la levûre vivant au contact de l'atmosphère, qui, dans ce cas, prend, à n'en pas douter, de l'oxygène à l'air et le porte sur ses aliments, pourquoi, dis-je, ne demande-t-il pas à cette levûre des produits plus oxygénés que les principes immédiats qui lui sont propres?

Digitized by Google

2° M. Pasteur continue à rester étranger à l'ordre d'idées qui nous a conduit à regarder comme utile la publication des derniers essais de notre cher et regretté confrère ?..... Il ne s'agissait point d'ouvrir une polémique sur un travail interrompu par la mort de son auteur, mais d'en conserver la trace dans la science.... Les personnes qui ne partageraient pas les opinions de notre illustre confrère étaient libres de ne pas s'en occuper, ou tout au plus de marquer brièvement leur dissidence. Qui donc oserait blâmer un ami de publier un écrit trouvé dans les papiers d'un confrère illustre? Personne, mais c'est à la condition qu'elle soit la vérité ; car, si l'écrit posthume n'est qu'erreur, la publication qui en est faite n'est plus qu'une atteinte gratuite à l'honneur scientifique d'une mémoire respectée. M. Berthelot ajoute qu'il n'avait pas l'intention, par cette publication, d'ouvrir une polémique. Mais pouvais-je, moi, me dispenser de m'y livrer en présence des conclusions de Bernard, qui sont la condamnation absolue et sans réserve de celles que j'ai déduites de mes travaux? C'était mon devoir d'agir comme je l'ai fait, et je puis ajouter sans présomption que j'y ai mis une certaine vaillance. Jamais, peut-être, dans ma carrière déjà longue, je n'avais fait tant d'efforts que pendant l'année 1878 ; nos comptes rendus en font foi ; jamais, par suite, je n'avais eu un besoin aussi impérieux du repos. Or, j'ai consacré toutes les vacances dernières au contrôle expérimental de l'écrit posthume de Bernard, et j'en éprouve encore une extrême fatigue. J'ai fait ce qu'aurait dû faire M. Berthelot avant de mettre au jour les notes de notre cher et regrettré confrère.

— *Recherches sur la compressibilité des gaz*, par M. L. Cailletet. — Nous reproduirons cette note intégralement dans notre prochaine livraison.

— *Le polymorphisme de l'*Agaricus melleus *Vhal.* Note de M. J.-E. Planchon. — En résumé, les quatre états principaux sous lesquels se présente cette espèce sont les suivants :

1° Le *mycelium filamenteux* ou *byssoïde*.

2° Le *mycelium radiciforme* ou *rhizomorphique*, à écorce brune et lisse.

3° Le *mycelium membraniforme* ou *hyménoïde* (*Rhizomorpha fragilis subcorticalis*), qui s'étale en expansions flabellées entre les couches de l'écorce, dans la zone génératrice, et même dans le corps ligneux.

4° L'*Agaric* ou *Hyménophore* (*Fruchttrager* des Allemands), qui se présente généralement en automne, au pied des arbres tués par

Digitized by Google

le *mycelium* membraneux, et dont les touffes procèdent tantôt de ces expansions hyménoïdes, tantôt de filaments partis des bords de ces mêmes lames membraneuses. Bien qu'énumérés ici suivant une série continue, ces états ne se suivent probablement pas dans un ordre fixe et régulier. Tout fait penser, au contraire, qu'on passe de l'un à l'autre, tantôt dans le sens du simple au compliqué, filaments, cylindre radiciforme, membrane, chapeau pédiculé, tantôt dans le sens rétrograde du composé au simple, avec saut de tel ou tel terme de la série.

— *Expériences relatives à l'action des vagues sur les plages et sur les enrochements artificiels.* Note de M. A. DE CALIGNY. — Des plages, toujours à la pente du cinquième, ont été faites dans la première série d'expériences avec du sable de fonderie très-fin et bien calciné. Dans la seconde série, elles ont été faites successivement avec ce même sable, puis avec du sable de paveur, sorte de gravier dont les grains représentaient au moins des galets, à l'échelle de nos ondes comparées aux grandes vagues de la mer, enfin avec ces deux matières mélangées. Dans la première série d'expériences, le sommet du talus incliné était à $0^m,30$ au-dessus du fond du canal, l'eau avait $0^m,325$ de profondeur, et, à l'état de repos, elle couvrait ainsi, sur $0^m,025$ de hauteur, la cloison verticale placée en haut du talus. On a commencé par établir le *régime permanent* des petites vagues; il en est résulté un affouillement, parvenu bientôt à un *profil invariable*, qui a découvert en partie le pied de la planche formant ladite cloison; la forme géométrique du nouveau profil était parfaitement régulière; le creux produit ressemblait à la moitié d'une onde négative, coupée en deux à son sommet négatif par la surface verticale contre laquelle brisaient les vagues. On a établi ensuite le *régime permanent* des ondes moyennes. La profondeur de l'affouillement a augmenté, l'arc concave dans le profil de l'affouillement a pris un grand développement, tandis que la partie convexe au bord du creux est devenue beaucoup plus courte; mais *la largeur totale du fossé creusé est restée la même.* Avec le *régime permanent* des grandes ondes, l'affouillement a encore augmenté de profondeur. La seconde série d'expériences a été faite après que nous avons enlevé la planche formant la cloison verticale et prolongé la plage inclinée jusqu'au haut du canal, c'est-à-dire plus haut que l'eau ne pouvait atteindre en se répandant après que les vagues avaient déferlé: la profondeur d'eau a été généralement de $0^m,30$. Les effets ont été d'une nature essentiellement différente des affouillements dont je viens de parler, une grande partie du

Digitized by Google

sable déplacé a été *transportée de bas en haut, au lieu d'être repoussée de haut en bas.*

— M. Monot, de Pantin, présente à l'Académie quelques spécimens des résultats nouvellement obtenus par lui dans la fabrication des diverses sortes de cristal. L'aventurine s'obtient toujours au moyen de la réduction du cuivre par le fer. Pour obtenir une imitation du vermeil, on emploie un verre chargé de cuivre, dont on fait un doublé intérieur d'un cristal quelconque, en couche très-mince; par l'insufflation d'un gaz réducteur pendant la fabrication, on obtient la métallisation. Le craquelé métallisé s'obtient avec un cristal chargé d'oxyde d'argent, avec lequel on fait un triplé dont on déchire la couche extérieure, d'une couleur quelconque; on met ainsi la couche métallisable à nu dans les déchirures; au moyen d'un jet de gaz réducteur, amené avec une certaine pression, on produit de jolis effets métalliques, à teintes variées. Pour le genre *cristal de roche*, on avait déjà produit des dessins en creux: nous sommes les premiers qui ayons réalisé des dessins en relief.

— M. E. Ducretet, à propos de la réclamation de priorité présentée par *M. Reynier* sur sa lampe électrique, fait remarquer qu'il n'avait pu avoir connaissance du brevet d'additions pris par M. Reynier le 18 novembre dernier, et qui n'était pas encore livré à la publicité.

— *Le Phylloxera à Panama sur le* Vitis caribæa *DC.* Extrait d'une lettre à M. *J.-E. Planchon*, par M. L. Collot. — J'ai retrouvé dans les bois de Panama, sur une vigne indigène sauvage d'une espèce autre que le *Vitis vinifera*, le *Phylloxera vastatrix*. Les feuilles sont chargées de galles s'ouvrant à la face supérieure du limbe, et contenant chacune une mère pondeuse aptère entourée d'une cinquantaine d'œufs et de jeunes, conformes les uns et les autres à ceux d'Europe. L'existence du phylloxera dans ce pays, privé de la culture de la vigne et si éloigné des États-Unis ou de tout autre centre de culture de la vigne, ajoute une nouvelle certitude à votre opinion que le *Phylloxera vastatrix* est un insecte indigène dans l'Amérique du Nord, non introduit d'Europe avec les vignes cultivées.

— *Sur l'emploi de l'huile d'asphalte contre le phylloxera.* Lettre de M. Berton. — Au moment où j'allais entreprendre l'exploration de la mer Morte, je fus informé, par un évêque indigène qui passait pour érudit, que, parmi les produits minéralogiques de cette contrée, je trouverais en abondance l'asphalte, qui avait donné son nom à cette mer intérieure, et d'où, au moyen âge, on avait extrait

Digitized by Google

l'huile précieuse qui avait alors sauvé les vignobles du sud de la Judée, en les débarrassant d'un ver qui attaquait la racine des ceps et les faisait tous périr. Ce ver était-il le phylloxera? Je l'ignore absolument; mais il ne serait pas difficile de se procurer de l'asphalte de la mer Morte, d'en extraire l'huile de naphte qui s'y trouve, et d'en essayer l'effet sur des ceps atteints par le phylloxera.

— *Lettre à M. le président de la Commission du phylloxera*, par M. Truchot. — Nous devons à l'emploi des sulfocarbonates l'innocuité du traitement, la renaissance des vignes traitées, que M. le rapporteur veut bien reconnaître, la disparition des répugnances manifestées au début par les vignerons, et enfin l'affranchissement, depuis quatre ans, du département du Puy-de-Dôme, qui aura pu ainsi attendre, sans être envahi, les mesures les plus radicales que l'avenir peut nous offrir pour le préserver d'une manière définitive.

— M. Daubrée présente, de la part de MM. *Falsan* et *Chantre*, délégués de l'Académie pour la conservation des blocs erratiques, le catalogue détaillé de ceux de ces blocs qui sont les plus remarquables au point de vue de l'histoire des phénomènes glaciaires. Sur 1140 blocs qui figurent dans ce tableau, et qui feront l'objet d'une publication spéciale, il en est 140 qui méritent particulièrement d'être conservés. MM. Falsan et Chantre ne négligent aucun effort pour arriver à ce résultat.

— M. Aristide Marre communique la copie d'une lettre inédite du marquis de l'Hospital, qui fait partie de sa correspondance, conservée à la Bibliothèque nationale, fonds français, n° 25308, relative à la solution $Ax^2 + 1 = y^2$.

Le marquis de l'Hospital, sans résoudre le problème, entre autres indications remarquables, propose le théorème suivant :

Si l'on a une première solution $x = \alpha$, $y = \beta$, on en aura une seconde en prenant $x = 2\alpha\beta$, $y = 2A\alpha^2 + 1$; de cette solution on en déduira une troisième, et ainsi de suite indéfiniment.

— *Observations des satellites de Saturne, faites à l'Observatoire de Toulouse, en 1877 et 1878, avec le grand télescope Foucault.* Note de M. B. Baillaud. — Ces observations ont été faites par M. Perrotin, de la même manière que celles qui ont été publiées dans les *Comptes rendus* du 26 mars 1877.

— *Nouveau prisme composé, pour spectroscope à vision directe, de très-grand pouvoir dispersif.* Note de M. A. Tholon. — Ce prisme à sulfure de carbone est doué d'un pouvoir dispersif extraordinaire. Au lieu d'être clos latéralement par des lames à faces paral-

Digitized by Google

lèles, il l'est par des prismes en crown, dont les angles réfringents sont en sens opposé de celui du sulfure. Les milieux réfringents sont distribués comme dans le prisme d'Amici, avec cette différence que les angles des crowns sont beaucoup plus petits, et qu'à l'entrée comme à la sortie, le rayon lumineux passe toujours entre le sommet de l'angle et la normale à la face. Ce système tient donc le milieu entre le prisme simple et le prisme à vision directe ; la déviation est moindre que dans le premier, et la dispersion plus grande que dans le second. De plus, l'absorption est à peu près nulle, et l'on n'a plus à redouter les défauts d'homogénéité dus au collage des surfaces. Enfin, l'indice relatif du crown et du sulfure de carbone étant toujours très-petit, les défauts des surfaces de séparation des milieux sont considérablement atténués. Pour se faire une idée exacte du pouvoir dispersif du prisme obtenu dans ce premier essai, il suffira de comparer les nombres suivants, qui donnent la distance angulaire des raies D dans des prismes de 60 degrés traversés au minimum de déviation par la lumière du sodium :

Flint d'indice 1,61 : 20" ; flint d'indice 1,63 : 23 ; sulfure de carbone 45 ; nouveau prisme composé 2'.0. Cette énorme dispersion est obtenue sans qu'il y ait exagération ni dans les incidences ni dans la courbure des raies. Ces résultats bien constatés, j'ai songé à substituer aux prismes simples les nouveaux prismes composés, deux prismes à sulfure et deux demi-prismes avec retour du rayon lumineux. La grande dispersion de mon appareil permet en quelque sorte d'étudier la constitution intime des raies spectrales, et les observations que j'ai pu faire jusqu'à ce jour s'accordent très bien avec les études si intéressantes que M. Gouy fait sur les flammes colorées.

— *Synthèse des dérivés uriques de la série de l'alloxane.* — Deuxième Note de M. E. Grimaux. — Les recherches précédentes montrent que la synthèse totale de tous les dérivés de l'acide urique a été réalisée, mes travaux précédents ayant fait connaître la reproduction de l'oxalylurée (acide parabanique) et celle de l'allantoïne.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nominations. — Par décrets en date du 16 janvier 1879, rendus sur la proposition du ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts, ont été nommés pour cinq ans :

Astronome directeur de l'observatoire astronomique et météorologique de Lyon, M. André (Charles-Louis-François), docteur ès sciences physiques, agrégé des sciences physiques, professeur d'astronomie physique à la faculté des sciences de Lyon.

Astronome directeur de l'observatoire astronomique et météorologique de Bordeaux, M. Rayet (Georges-Antoine-Pons), docteur ès sciences physiques, agrégé des sciences physiques, professeur d'astronomie physique à la faculté des sciences de Bordeaux.

Astronome directeur de l'observatoire astronomique, météorologique et chronométrique de Besançon, M. Saint-Loup (Jean-François-Louis), docteur ès sciences mathématiques, agrégé des sciences mathématiques, professeur de mathématiques pures et appliquées à la faculté des sciences de Besançon.

Par décret en date du 24 janvier 1879, rendu sur la proposition du ministre de l'instruction publique, des cultes et des beaux-arts, M. Alluard (Pierre-Jules-Émile), professeur de physique à la faculté des sciences de Clermont, chargé de la direction de l'observatoire météorologique du Puy-de-Dôme, a été nommé directeur dudit observatoire.

— *Création d'un corps auxiliaire d'ingénieurs de l'État.* — Le ministre des travaux publics vient d'adresser au Maréchal-président le rapport suivant :

Il sera impossible de faire face aux grands travaux projetés avec le personnel actuel des ponts et chaussées. J'ai calculé que, d'ici à deux ans, il faudra se procurer, en plus du recrutement ordinaire, environ 150 ingénieurs et plus de 2,000 conducteurs. On ne peut songer à demander une pareille extension à des promotions exceptionnelles. Outre qu'on introduirait ainsi dans les services beaucoup trop de sujets jeunes et sans expérience, on se préparerait, pour l'expiration de la période des grands travaux, des cadres exubérants qu'on ne saurait alors comment réduire.

Le seul moyen de résoudre la difficulté, c'est de faire appel tem-

Digitized by Google

porairement à l'industrie privée. Il existe dans les Compagnies de chemins de fer, dans les entreprises de travaux publics, dans le personnel vicinal, enfin parmi les ingénieurs qui sortent des diverses écoles, un grand nombre de sujets de mérite sans emploi suffisant pour leur capacité, qui viendront volontiers chercher dans nos grands travaux une occupation qui pourra les retenir pendant dix ou douze années. Nos ingénieurs de l'État accueilleront avec sympathie ces concours du dehors, et y verront une nouvelle occasion pour eux de développer ces qualités traditionnelles qui font l'honneur des ponts et chaussées.

J'ai en conséquence, l'honneur de soumettre à votre signature le projet de décret ci-joint, qui règle l'admission éventuelle, à titre temporaire, des ingénieurs, chefs et sous-chefs de section dans les travaux de l'État.

Je vous prie d'agréer, monsieur le Président, l'assurance de mon profond respect. Le Ministre des travaux publics, C. DE FREYCINET.

Le Président de la République française, Maréchal DE MAC MAHON, duc de Magenta.

Ce rapport est suivi du décret suivant, en date du 20 décembre :

Art. 1er. — Il est créé, pour la période des grands travaux publics, parallèlement au cadre permanent des ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées, un cadre auxiliaire comprenant : 1° Des ingénieurs auxiliaires des travaux de l'État, répartis en trois classes, correspondant respectivement aux ingénieurs ordinaires des 1re, 2e et 3e classes; 2° des chefs de section principaux, assimilés aux conducteurs des ponts et chaussées; 3° des chefs de section de 1re et de 2e classe, assimilés aux conducteurs de 1re et de 2e classe; 4° des sous-chefs de section de 1re et de 2e classe, assimilés aux conducteurs de 3e et de 4e classe.

Art. 2. — Les nominations à ces différents emplois seront faites par le ministre des travaux publics, savoir : 1° au grade d'ingénieur, après appréciation des titres des candidats par une commission d'inspecteurs généraux des ponts et chaussées désignée par le ministre; 2° aux grades de chefs de section et de sous-chefs de section, après appréciation des titres des candidats par une commission d'ingénieurs en chef désignée par le ministre ou sur la proposition de l'ingénieur en chef du service, appuyée par l'inspecteur général de la division.

Art. 3. — Les candidats aux emplois d'ingénieur du cadre auxiliaire devront justifier d'un diplôme d'ingénieur civil, ou d'un titre équivalent, ou de cinq ans de services dans de grands travaux publics.

Digitized by Google

Art. 4. — Exceptionnellement, et sur l'avis conforme du conseil général des ponts et chaussées, le grade d'ingénieur en chef auxiliaire des travaux de l'État pourra être accordé aux ingénieurs auxiliaires de 1re classe qui auront servi avec distinction, pendant deux ans au moins, en cette qualité, ou aux candidats qui justifieront de cinq ans de services distingués comme ingénieurs en chef dans une grande entreprise de travaux publics.

Art. 5. — Les ingénieurs et agents du cadre auxiliaire recevront un traitement égal au traitement du grade correspondant du cadre permanent des ponts et chaussées. Ce traitement sera augmenté d'un tiers à titre d'indemnité de précarité. Ils recevront, en outre, les allocations accessoires accordées dans le service des ponts et chaussées. Ils auront les mêmes attributions et jouiront en service des mêmes prérogatives. Ils pourront être l'objet des mêmes distinctions honorifiques.

Art. 6. — Les ingénieurs et agents du cadre auxiliaire ne subiront pas sur leur traitement de retenues pour la retraite. Ils n'auront droit à aucune pension ou indemnité lorsqu'ils cesseront d'être employés.

Art. 7. — Les agents voyers faisant fonction d'ingénieurs dans les départements pourront, sur leur demande, recevoir le titre d'auxiliaires des travaux de l'État.

Art. 8. — A l'expiration de la période des grands travaux publics, ceux des membres du corps auxiliaire qui se seraient signalés et dont les services paraîtraient de nature à être utilisés pourront, sur l'avis conforme du conseil général des ponts et chaussées, continuer d'être employés, aux mêmes conditions, dans les travaux de l'État.

Art. 9. — Les ingénieurs en chef des différents services dans lesquels sont actuellement employés des agents temporaires devront présenter, à bref délai, des propositions tendant à régulariser la situation de ces agents, en conformité des dispositions dn présent décret.

Ce décret est à son tour suivi d'un arrêté que nous publierons dans notre prochain numéro.

— Une intéressante observation astronomique. — Pendant l'observation de la planète Jupiter, à 10 h. 5 m. environ, un étrange phénomène s'est présenté aux observateurs qui examinaient le passage de l'un des satellites. Une tache très noire, et plus large qu'un satellite, dont on attendait le passage sur la

Digitized by Google

planète, se montra sur le bord oriental du disque diaphragme. Il s'avança rapidement vers l'ouest en longeant le bord supérieur nord qu'il dépassa à 1 h. 24 m. A. M. (1854). Du premier contact interne jusqu'au dernier contact externe, il s'est écoulé juste 9 h. 19 m., temps de Littsburg. Cela m'a paru être un corps solide opaque, parfaitement sphérique, nettement déterminé, et d'un noir intense. Le passage du satellite a eu lieu à 11 h. 15 m. et sans aucune circonstance extraordinaire.

Maintenant qu'était ce corps obscur ? Nous sommes de fidèles observateurs des astres, bien que peu profondément versés dans la science astronomique, et nous sommes désireux de savoir si quelqu'un pourrait nous donner quelques éclaircissements sur ce sujet. Les télescopes dont nous nous sommes servis, étaient l'un de 2 1/2 pouces : et l'autre de 5 pouces, les grossissements de 154 et de 216 diamètres, celui de 154 diamètres fut le plus employé.

— *Un phare télégraphique*, — A l'entrée du port de Belfast, en Angleterre, existe un phare sur lequel on a installé récemment un appareil destiné à faire reconnaître le nom du port au milieu de la nuit. Cet appareil se compose d'un écran électro-magnétique qui produit alternativement des éclipses courtes et des éclipses longues, de manière à imiter les signaux employés dans le télégraphe Morse. L'avantage de ce système est de n'employer que des lumières blanches, dont la puissance de pénétration est beaucoup plus grande que celles des lumières colorées. De plus, le nombre des signaux pouvant varier à l'infini, chaque phare, chaque feu, pourrait, au moyen de ce système, indiquer son nom au navire en vue. Ce système très ingénieux, dû à M. Mortiner Evans, semble appelé à devoir se généraliser.

— *Truffes et phylloxera*. — M. Ravel, grand négociant de Montagnac, près de Riez, s'est toujours occupé avec soin de la culture de la truffe, des semis de glands et des plants de chênes truffiers produisant les meilleures qualités de truffes. Ses efforts ont été couronnés de succès; ses produits peuvent défier toute concurrence. Il se trouve en ce moment en état de livrer au public quelques milliers de ses excellents de jeunes plants de chênes fruitiers ou à glands sestiles. « Je serais disposé, nous écrit-il, à les céder au modeste prix de 75 cent. chacun. »

Voilà une offre séduisante que ne laisseront certainement pas échapper les agronomes sérieux et les véritables disciples de Bril-

Digitized by Google

lat-Savarin. L'époque de l'année est également bien choisie. Personne n'ignore que les mois de février et de mars sont les plus favorables aux plantations.

M. Ravel nous suggère également à cette occasion une idée que nous soumettons simplement à l'attention de nos lecteurs. Elle nous paraît présenter un côté tout à fait pratique. La voici : le phylloxera, comme chacun le sait, a fait beaucoup de ravages dans nos vignobles. Eh bien, les vignes ainsi détruites pourraient être remplacées par des plants de chênes truffiers dans les endroits où les terres se trouvent être calcaires ou argileuses-calcaires ; on aurait là dans la suite un moyen avantageux de réparer les pertes occasionnées par le phylloxera. Les produits seraient vite réalisés, car M. Ravel a des chênes truffiers de 6, 7 et 8 ans, qui rapportent déjà des truffes.

Nous le répétons en terminant, c'est là une belle occasion qu'il ne faut pas laisser perdre. Dans tous ses envois, M. Ravel a le soin de donner à ses commettants une note indiquant la manière la plus favorable de mettre les jeunes plants en terre. La dépense à faire est minime et le profit considérable. Qu'on se hâte donc d'envoyer ses commandes à M. Ravel, négociant à Montagnac, près Riez (Basses-Alpes). Il est entièrement à la disposition de ceux qui voudront bien l'honorer d'une confiance justifiée par toute une vie consacrée à la culture et à l'amélioration des chênes truffiers.

— *Diminution de la pluie à New-York.* — M. Draper, directeur de l'observatoire météorologique de Central Park, à New-York, a fait connaître, dans son rapport pour 1876, qu'un examen attentif des registres de cet observatoire, prouve que dans l'année 1875 un changement s'est produit dans la chute de la pluie à New-York et aux environs, et que ce changement affecte sérieusement les provisions d'eau de cette ville.

Cette décroissance a été constante depuis 1869, année avant laquelle il y avait eu accroissement. Dans son rapport pour 1877, M. Draper se demande si le changement continuera ; et comme il paraît continuer dans le même sens, il en vient à cette conclusion : que la chute de la pluie continuera très-probablement à décroître à New-York, d'une manière variable, pendant les quelques années qui vont suivre et que les variations sont à peu près les mêmes pendant les deux portions de l'année, la date de la division se trouvant au premier juillet.

Digitized by Google

Chronique photographique. — *Gravure photographique.* — (*Scientific American du 10 août 1878.*) Procédé de Scamoni :

Les dessins originaux sont très soigneusement retouchés, en sorte que les blancs soient aussi purs et les noirs aussi intenses que possible, et on prend alors une épreuve négative à la manière ordinaire, en ayant soin de poser la plaque dans la chambre noire, avec une feuille de papier brouillard rouge humide, pour éviter toute réflexion de la chambre ou de l'arrière de la plaque. On développe le négatif de la façon habituelle, on en augmente l'intensité par du chlorure de mercure, et on le vernit. On tire ensuite une épreuve positive dans la chambre noire, en veillant bien à préserver le négatif de toute lumière qui pourrait passer entre lui et la lentille. Cette épreuve est renforcée par l'acide pyrogallique, puis lavée avec de l'eau pure additionnée d'un peu d'ammoniaque. On la plonge ensuite pendant une demi-heure dans le chlorure de mercure, et on la renforce de nouveau avec de l'acide pyrogallique. On répète cette opération un certain nombre de fois.

Lorsque l'intensité des lignes est considérable, on lave soigneusement la plaque, on la traite avec de l'iodure de potassium et enfin avec de l'ammoniaque, qui fait apparaître l'image successivement jaune, verte, brune et violet brun. On égoutte alors complètement la plaque, et on traite l'image successivement avec une solution de chlorure de platine, de chlorure d'or, de sulfate de fer, et enfin d'acide pyrogallique qui a la propriété de solidifier les dépôts métalliques. On dessèche le relief métallique ainsi obtenu, sur une lampe à esprit-de-vin, et on le recouvre d'une couche excessivement mince de vernis. Ce vernis, pour lequel il faut évidemment une préparation spéciale, conserve suffisamment de mordant pour retenir à sa surface de la poudre de graphite (qui peut être remplacée par les poudres de bronze actuellement en usage) et qu'on étend selon l'usage habituel. Après avoir fait à la plaque un petit rebord de cire, on la plonge dans un bain électrotypique, qui donne un fac-simile parfait de gravure en creux, à l'aide duquel on peut par la presse tirer des épreuves imprimées.

Chronique d'histoire naturelle.—*Le calao rhinocéros.* — Les tribus ailées nous offrent assurément des formes étranges et extraordinaires; mais nul n'étonne peut-être plus l'examinateur

Digitized by Google

qui les voit pour la première fois que le groupe d'oiseaux connu sous le nom de calao. Ils sont tous caractérisés par un très large bec, surmonté d'un singulier appendice qui ressemble à un casque, et qui, dans quelques espèces, égale en grosseur le bec lui-même, tandis que dans d'autres il est si petit qu'il attire à peine l'attention. Cette énorme dimension du bec et du casque semble écraser l'oiseau sous le poids de la substance cornée qu'il est obligé de porter, mais un examen plus attentif montre que toute la structure de cet organe, est disposée avec une singulière légèreté, quoique n'ôtant rien à la puissance : tout l'intérieur en effet est composé de cellules nombreuses juxtaposées, et séparées par de légères cloisons et des espaces vides, les cloisons étant arrangées de manière à présenter, quand l'oiseau veut mordre, une grande force sans une grande dépense de matière.

C'est dans le *calao rhinocéros* que l'on observe le plus grand développement du bec et du casque. Quoique d'autres variétés de cette classe aient cet appendice d'une certaine grosseur; la proportion du bec varie beaucoup suivant l'âge de l'individu, car, lorsqu'il vient d'éclore, le casque est presque imperceptible, et le bec n'a pas des dimensions extraordinaires. L'organe entier gagne en grandeur à mesure que l'oiseau gagne en force, et lorsqu'il est adulte, le bec et le casque atteignent leurs plus grandes dimensions. Chaque année un pli s'ajoute au nombre des sillons tracés sur le bec. L'utilité de ce casque est fort inconnue ; mais il paraîtrait probable qu'elle aide l'oiseau à produire ce cri sonore et retentissant qui l'a rendu si remarquable.

Le *calao* est vif et rapide; il saute de branche en branche avec une grande légèreté, et sans paraître le moins du monde incommodé par son énorme bec.

Son vol est pénible, et lorsqu'il est en l'air, l'oiseau a l'habitude de faire claquer l'une contre l'autre ses deux grandes mandibules, et ce bruit, combiné avec celui des ailes produit, un son funèbre. Le calao paraît se nourrir de matières tant végétales qu'animales.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 16 *au* 23 *janvier* 1879. — Variole, 12; rougeole, 4 ; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 23; érysipèle, 7; bronchite aiguë, 46; pneumonie, 90; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 5; choléra, » ; angine couenneuse, 21; croup, 22; affec-

Digitized by Google

tions puerpérales, 5; autres affections aiguës, 262; affections chroniques, 489, dont 163 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 60; causes accidentelles, 21; total : 1,071 décès contre 1,039 de la semaine précédente.

— *Des injections sous-cutanées de morphine pour diminuer les douleurs de l'accouchement.* — Les injections sous-cutanées de morphine, dit le docteur Ernoul (de Saint-Malo), font disparaître complétement les tranchées utérines les plus intenses qui surviennent après l'accouchement; elles diminuent aussi les douleurs de l'accouchement; elles diminuent surtout les douleurs produites par la distension du périnée : douleurs très-violentes qui durent souvent une heure chez les primipares. Pour obtenir cet heureux résultat, il faut injecter 1 centigramme de chlorhydrate de morphine au périnée, au niveau de la fourchette, au moment où la tête de l'enfant commence à presser sur le périnée.

A mon avis, aucune femme ne doit être désormais privée de ce moyen inoffensif d'atténuer les douleurs de l'enfantement; si ce n'est peut-être celles qui sont prédisposées aux hémorragies après l'accouchement : les injections de morphine ne diminuent pas sensiblement l'énergie des contractions utérines, elles les rendent seulement moins douloureuses; toutefois, je me suis abstenu d'en pratiquer chez les femmes ayant eu antérieurement des hémorragies après l'accouchement. — (*Bul. thérap.*)

— *Massage des amygdales.* — M. Quinart rapporte dans les *Archives médicales belges* un procédé qui lui réussit habituellement dans l'hypertrophie des amygdales. Lorsque la période inflammatoire est passée, et qu'il n'y a plus que la glande hypertrophiée à soigner, M. Quinart insiste sur les gargarismes alunés, en y joignant le massage de la glande, qu'il pratique d'abord lui-même jusqu'à ce que le malade ait acquis assez de dextérité pour le mettre lui-même en pratique, ce qui ne tarde pas chez les jeunes gens qui désirent guérir vite. Pour cela, il saupoudre l'index d'alun en poudre, l'introduit au fond de la bouche, et, à l'aide d'une pression directe, d'abord modérée, malaxe la glande dans toute l'étendue qu'on peut atteindre; l'opération terminée, le patient se gargarise avec un liquide émollient, et le soulagement qui s'ensuit lui fait bientôt oublier ce qu'il y a de pénible dans cette médication, quand on la pratique la première fois; une seconde application de cette méthode se tolère facilement, et, au bout de peu de jours, le malade la pratique lui-même.

Par ce traitement mécanique et astringent, M. Quinart dit avoir obtenu une résolution assez rapide de ces hypertrophies glandu-

Digitized by Google

laires. Après un mois de soins, deux jeunes gens dont il rappelle l'observation, et dont les amygdales étaient rentrées derrière le voile du palais, étaient complétement guéris. (*Bul. thérap.*)

Chronique chirurgicale. — *Replantation et transplantation des dents.* — Le Dr G. R. Thomas, de Détroit, annonce dans le dernier numéro du *Dental Cosmos* que cette opération de replanter les dents est devenue si commune dans sa pratique, et que les résultats en sont si uniformément satisfaisants, qu'il n'hésite nullement à l'accomplir sur chaque dent de la bouche si le cas le demande, et il trouve que les cas qui le demandent et que le nombre des opérations qu'il pratique vont continuellement en augmentant.

Il trouve important d'examiner l'extrémité des racines, pour s'assurer que la dent n'est pas attaquée d'abcès. Il cite plus de 150 cas et aussi celui d'un homme si timide qu'il refusa obstinément de supporter une douleur qui ne dure à peine que quelques minutes, ce qui nécessita une réextraction qui l'ont convaincu que cette opération est non-seulement praticable, mais encore décidément profitable au patient et à l'opérateur; car il a toujours trouvé qu'une seule séance suffisait pour la pleine et entière restauration de l'alvéole.

Dans le présent article, cependant, le docteur Thomas annonce ue son objet n'est pas tant de parler de la replantation que de la transplantation, qu'il a raison de croire juste et praticable, autant qu'on a en vue le simple réattachement plutôt que la replantation, il détaille tout au long un cas dans lequel il a successivement accompli toute l'opération; il inséra dans la bouche d'un gentleman, qui avait perdu une des dents de la mâchoire supérieure droite, une dent forte et saine enlevée de la bouche d'une demoiselle quatre semaines auparavant. Il pratiqua une ouverture dans la partie creuse et molle de la dent, seulement à partir de la racine, en coupa l'extrémité de 1/8me de pouce (3mm, 17) (longueur qu'elle avait de trop, en réduisit quelque peu la grosseur au centre de la racine, qui était presque semblable à celle de la dent extraite, et la mit en place.

Il affirme que l'occlusion, la forme et la couleur étaient si par-

Digitized by Google

faites que plusieurs dentistes qui examinèrent la bouche, ne purent pas distinguer la dent transplantée d'entre les autres.

Les deux points sur lesquels il appelle, au sujet de ce cas, une attention particulière sont ceux-ci : d'abord, bien qu'une dent soit restée hors de son alvéole pendant quatre semaines, la reprise des chairs a été aussi parfaite que si la transplantation et la replantation avaient été faites le jour même de l'extraction.

Le docteur Thomas reconnaît toutefois deux obstacles à la parfaite réussite de la *transplantation* : le premier, c'est la difficulté d'obtenir des dents convenables et en temps opportun ; et le second, c'est la possibilité de l'inoculation de certains vérus : ce dernier danger est le plus terrible des deux, et pour échapper aux inconvénients qui peuvent en résulter, les plus grandes précautions sont nécessaires. La première difficulté est facilement surmontée, car il n'est pas nécessaire que la dent transplantée corresponde en forme et en dimension à la dent extraite ; si elle est trop grosse, on peut la diminuer avec précaution. Il n'est pas non plus nécessaire, comme nous l'avons vu, que la dent transplantée soit nouvellement extraite. A titre de démonstration de ce dont la chirurgie dentaire moderne est capable, le récit du docteur Thomas est vraiment intéressant; mais il est douteux que les préjugés du public laissent devenir cette pratique de la *transplantation* d'un fréquent usage.

Coïncidence singulière : En même temps que M. Thomas, en Amérique, deux dentistes français, MM. David et Magitot, préconisaient la greffe dentaire, comme une opération qui peut devenir usuelle.

Chronique physiologique. — *Les nouvelles doctrines professées ou Collège de France sur les principales actions des centres nerveux.* — « M. Brown-Séquard vient de publier, dans la *Gazette hebdomadaire*, la leçon d'ouverture de son cours de médecine au Collège de France. N'ayant pu assister à la leçon, nous attendions cette publication pour faire connaître à nos lecteurs ce qu'on peut appeler la profession de foi scientifique du successeur de Claude Bernard.

Magendie et Claude Bernard avaient tracé une voie dans laquelle les professeurs du Collège de France, en élisant un physiologiste, dans la pure acception de la méthode expérimentale, de préfé-

Digitized by Google

rence à un physiologiste doublé d'un clinicien, espéraient sans doute voir s'engager leur nouveau collègue. Mais, dès ses premières paroles, M. Brown-Séquard rompt avec la tradition de ses deux illustres devanciers; marcher péniblement à la découverte de nouveaux faits et partant de vérités nouvelles, lui paraît une méthode un peu lente; il aime mieux professer *ex cathedrâ* des doctrines au sujet desquelles son siège est déjà fait.

« L'homme éminent auquel j'ai l'honneur de succéder, dit-il, a eu dans presque toutes les leçons qu'il a faites ici, le mérite et l'avantage de présenter à ses auditeurs des faits nouveaux, souvent très-importants et tels qu'il pouvait aisément les reproduire et les faire constater par tous ceux qui assistaient à ses cours. J'ai le malheur d'être placé dans de toutes autres conditions; non-seulement j'aurai moins de nouveaux faits expérimentaux à vous signaler, mais encore nombre de ceux que j'ai à vous faire connaître appartiennent à une catégorie de phénomènes physiologiques ou morbides que l'on n'est jamais sûr de pouvoir reproduire à volonté. Différant encore, à d'autres égards, de mes deux prédécesseurs immédiats, Magendie et Claude Bernard, qui s'occupaient surtout, dans leurs leçons, ici, de faits simples, aisément explicables et acceptables, j'ai à vous exposer non-seulement des faits complexes, mais surtout des doctrines nouvelles qui sont en contradiction formelle avec celles qui ont cours sur les principales actions normales ou morbides des centres nerveux. Je m'impose la lourde tâche de démontrer que presque tout ce que vous avez appris, soit dans les cours que vous avez suivis, soit dans les livres exposant l'état actuel de la science, sur les doctrines relatives à ces actions, doit être rejeté comme absolument faux, et j'aurai, après avoir ainsi fait table rase, à essayer d'édifier des doctrines entièrement nouvelles. » (Comme c'est glorieux pour la science.)

On le voit, M. Brown-Séquard se pose carrément en novateur. Il faut oublier ce que les maîtres ont enseigné avant lui; il faut brûler les livres qui sont l'expression écrite de cet enseignement et contiennent les vérités traditionnelles admises jusqu'aujourd'hui; il faut rompre, en un mot, avec le passé et tourner les yeux vers la lumière que lui, M. Brown-Séquard, nous apporte. Certes, on ne saurait être plus franchement hardi; mais hardiesse n'équivaut pas à présomption, et il y a lieu de penser que, dans la suite de ses cours, le nouveau professeur saura fournir toutes les démonstrations qu'il promet, et justifiera ainsi l'œuvre de démolition par laquelle il inaugure son enseignement. En attendant, on doit se

Digitized by Google

garder de porter un jugement quelconque, qui serait prématuré. Nous nous bornerons donc, pour donner à nos lecteurs une idée de son programme, à reproduire, sans les discuter, les théories nouvelles qu'il propose de substituer aux anciennes, et qu'il formule lui-même dans les propositions suivantes :

« 1° Chaque moitié de l'encéphale peut se développer de façon à remplir pour les deux moitiés du corps toutes les fonctions (mouvements volontaires, perception des impressions sensitives et sensoriales, actions vaso-motrices, etc.), que l'on sait appartenir aux cellules nerveuses de toutes les parties du grand centre intra-crânien. Cependant, il est probable que chez nombre d'individus, par suite de développement d'exercice insuffisant, une seule moitié possède plus ou moins exclusivement certaines fonctions.

« 2° Les entre-croisements que l'anatomie démontre dans l'axe cérébro-rachidien se composent évidemment, en partie au moins, de fibres nerveuses servant aux mouvements volontaires et aux impressions sensitives ou sensoriales. Ces entre-croisements sont sans doute utiles pour rendre les communications faciles entre les deux moitiés de l'encéphale et du corps, mais ils ne sont pas essentiels, parce que chacune de ces moitiés est en rapport avec les deux côtés du corps par des conducteurs directs aussi bien que par des conducteurs entre-croisés.

« 3° Les entre-croisements, pour les conducteurs servant aux mouvements volontaires ainsi que pour ceux qui transmettent les impressions sensitives, existent dans toute la longueur de l'axe cérébro-spinal et non, comme on l'a soutenu, pour les uns au bulbe ou au mésocéphale, pour les autres surtout dans la moelle épinière.

« 4° Un nombre de fibres extrêmement petit peut suffire pour la continuation des transmissions motrices, sensitives ou sensoriales entre les cellules de l'encéphale et celles de la moelle épinière et des organes des sens, ce qui conduit à faire admettre un mécanisme tout autre que celui de la théorie bien connue du *clavier nerveux*, mécanisme impliquant l'existence dans les cellules nerveuses de la moelle épinière et des organes des sens, de fonctions d'un ordre bien plus élevé que celui qu'on suppose.

« 5° Les cellules nerveuses de l'encéphale formant les centres doués d'une fonction spéciale quelconque, loin de former un groupe ou une agglomération dans une partie distincte et bien délimitée, sont au contraire disséminées, de telle manière que chaque fonction a des éléments pour son exercice dans des par-

Digitized by Google

ties très variées de l'encéphale. Les localisations de fonction existent donc, mais dans des cellules éparpillées et ne formant pas, comme on le croit, des agrégats distincts soit dans les circonvolutions, soit ailleurs. Néanmoins, les faits rendent extrêmement probable la notion que les cellules servant à certaines fonctions se trouvent surtout dans certaines parties. Ainsi, par exemple, les cellules qui servent à l'exercice des facultés intellectuelles et morales sont surtout dans les circonvolutions; les cellules qui constituent les centres percepteurs des impressions sensoriales sont surtout les unes à la base des hémisphères cérébraux, et les autres dans les parties formant l'isthme encéphalique; les cellules servant au maintien ou au rétablissement d'une attitude normale sont surtout dans le mésocéphale; les cellules formant le centre respiratoire sont surtout à la base de l'encéphale et dans la partie cervicale de la moelle épinière, etc.

« 6° Il existe partout dans l'encéphale, mais surtout dans le cervelet, des cellules qui ne semblent posséder d'autre fonction que celle de produire la force nerveuse.

« 7° Les lésions de l'encéphale, en outre de perturbations très variées, produisent surtout deux groupes de symptômes essentiellement caractérisés, l'un par la mise en jeu d'une propriété ou la manifestation d'une fonction, l'autre par la perte d'une propriété ou d'une fonction; mais les lésions productrices de l'un ou de l'autre de ces deux groupes d'effets n'agissent que par l'intermédiaire de l'irritation qu'elles causent dans les parties où elles se trouvent ou dans celles d'alentour, irritation qui, se propageant à distance, exerce son influence soit en mettant en jeu, soit en arrêtant, ainsi que je l'ai déjà dit, l'activité des cellules nerveuses douées de la propriété ou de la fonction qui est alors modifiée ou suspendue.

« 8° Dans les cas de lésion encéphalique, de même que dans les cas d'irritation d'une muqueuse ou d'une autre partie périphérique, la paralysie, l'anesthésie, l'amaurose, l'amnésie, l'aphasie, la perte des diverses facultés intellectuelles, la perte de connaissance, et toutes les autres cessations de fonction de l'encéphale, ne sont que des effets d'inhibition de l'activité des cellules douées de la fonction qui s'arrête.

« 9° Dans les cas de lésion encéphalique, de même que dans les cas d'irritation d'une muqueuse ou d'une autre partie périphérique, les symptômes montrant une activité morbide de cellules nerveuses, tels que le délire, les convulsions et autres contractions

Digitized by Google

musculaires involontaires, etc., se produisent non comme conséquence tout simplement d'une action morbide de la partie lésée, mais aussi et surtout comme effet d'une influence que l'irritation première exerce à distance sur les cellules nerveuses encéphaliques douées de la propriété ou de la fonction mise en activité morbide.

« 10° Les variétés presque infinies de manifestations morbides qu'une lésion encéphalique peut produire, s'expliquent par les variétés, presque infinies aussi, d'excitabilité dans les diverses parties du système nerveux, chez les différents individus ou chez le même dans des temps différents. » — Dr F. DE RANSE. (*Gaz. méd.*)

Chronique archéologique, par M. JOLY, *professeur à la Faculté des sciences de Toulouse*.—TYPES CRANIENS DITS PRIMITIFS. (*Revue scientifique du 18 janvier* 1879. — CONCLUSIONS. — De cette longue et presque fastidieuse étude, il résulte ou il semble du moins résulter que :

1° A l'époque désignée par les paléontologistes sous le nom d'*âge de l'ours ou du mammouth*, et même longtemps auparavant, le type crânien primitif n'existe plus, au moins dans sa pureté native.

2° Des types déjà très divers se présentent à cette même époque, et, à plus forte raison, dans les âges subséquentes.

3° Contrairement aux idées qui avaient d'abord prévalu dans la science, la *dolichocéphalie* paraît avoir, en Europe, précédé la *brachycéphalie*. Mais il est très probable, pour ne pas dire certain, que les deux formes de tête ont coexisté, à une même époque, chez une seule et même population (1).

4° De l'ensemble des observations faites jusqu'à présent, il résulte encore que le crâne humain a offert, dans tous les temps, de grandes variations, soit dans sa forme, soit dans son volume, soit dans ses proportions par rapport à la face.

5° S'il est vrai que par leurs faibles dimensions dans tous les sens, par leur front bas, aplati et fuyant, par leurs arcades susorbitaires fortement saillantes, par leurs sutures peu compliquées, par l'épaisseur des os qui les constituent, par leur face plus ou moins prognathe, certains crânes humains d'une authenticité préhistorique bien établie, offrent des caractères évidentes d'infériorité,

(1) Il est encore de même chez les races actuelles. M. Lagneau nous dit, en effet, dans le *Bull. de la Soc. d'anthropologie de Paris*, 1873, p. 853 : « Il y a dans une même collection de Malais, au Muséum, des brachycéphales et des dolichocéphales, et cependant tous sont de la même provenance et décédés dans le même hôpital. »

Digitized by Google

d'autres, non moins anciens, présentent des caractères tout opposés, et se rapprochent des types contemporains réputés les plus parfaits.

6° Cependant, lorsque l'on jette un coup d'œil attentif sur l'ensemble des crânes préhistoriques déjà connus, en procédant des plus anciens aux plus récents, on voit généralement chez eux un progrès dans la série des âges, un perfectionnement organique en rapport avec les degrés de culture intellectuelle, de condition sociale, etc.

7° Le *prognathisme*, surtout le *prognathisme alvéolaire* ou *dentaire*, paraît avoir été un des caractères fréquents des races préhistoriques aux divers âges : mais, très prononcé d'abord (*mâchoire de la Naulette*, de *Grenelle*), ce caractère s'atténue de plus en plus, sans jamais cesser tout à fait, même chez nos races modernes françaises, où il reparaît quelquefois comme un fait d'*atavisme*.

8° Par suite des mélanges entre races différentes, et même entre individus différents faisant partie de la même race, les formes crâniennes les plus diverses se rencontrent souvent dans une seule et même localité.

9° Jusqu'à présent, du moins, l'étude des têtes osseuses et autres débris humains préhistoriques ne nous autorise point à penser et encore moins à soutenir que l'homme primitif et, par suite, l'homme actuel soient d'origine simienne.

10° L'établissement et la classification des races humaines, d'après les seuls caractères fournis par la tête osseuse, ne sont ni logiques, ni naturels, ni possibles.

Permettez-moi, Messieurs, de terminer cet entretien, si plein d'incertitudes et peut-être d'erreurs, par une anecdote que le professeur Virchow racontait lui-même au dernier *Congrès d'anthropologie*, tenu à Bruxelles, en 1872, et dont nous recommandons la moralité à tous ceux qui s'occupent de crâniologie préhistorique.

« On considère, disait Virchow, on considère généralement la capacité de la boîte crânienne comme un indice presque certain du développement des facultés psychiques. Or, la Société anthropologique de Berlin a reçu récemment deux crânes, l'un d'homme, l'autre de femme, provenant de fouilles faites à Athènes et remontant positivement à l'époque macédonienne. Ces crânes avaient une capacité qui est regardée aujourd'hui comme insuffisante à donner un développement psychique normal. Le second a la capacité du crâne d'un sauvage de la Nouvelle-Hollande ; le premier, le mâle, était un peu plus grand. On pourrait regarder celui de la femme comme *mongoloïde* par ses caractères anatomiques, et si on l'avait

Digitized by Google

trouvé à Furfooz, on le considérerait certainement comme provenant d'une race très inférieure et très primitive. Pourtant il appartenait à une femme nommée ΓΛΥΚΕΡΑ, Glycère, d'après l'inscription du tombeau, et qui évidemment devait être dans une situation privilégiée, ainsi que le prouvent les objets précieux déposés dans son tombeau, et la place même de celui-ci au milieu de la ville. Bien plus, la reproduction des mêmes caractères, bien qu'à un degré moindre dans le crâne mâle, nous permet de penser que ce type n'était alors, ni rare, ni étrange. Cela montre que l'on ne peut encore rien dire de positif sur les types des races primitives. Pourtant, la brachycéphalie étant celui qui donne la proportion la plus favorable pour le développement du cerveau, paraît aussi le plus parfait.

Ajouté à tant d'autres, le fait que nous venons de raconter ne justifie-t-il pas pleinement ces paroles pleines de bon sens et de loyauté, que le savant Mantegazza faisait entendre au Congrès préhistorique tenu à Bologne en 1871 : *La science ne possède pas encore de critériums bien sûrs pour juger, d'après les caractères physiques d'un crâne, la hiérarchie intellectuelle du cerveau qui le contenait, et encore moins pour lui assigner sa véritable place dans l'échelle des races humaines.*

J'ajouterai qu'en ce qui touche à la crâniologie préhistorique, tout ou *presque tout* reste encore à faire, et je ne doute pas que l'étude attentive de la riche collection de têtes osseuses qui figurent aujourd'hui à l'Exposition universelle, dans la salle consacrée à l'*Anthropologie*, ne modifie profondément les idées qui ont actuellement cours dans la science, et que certains anatomistes voudraient, en quelque sorte, nous imposer comme des articles de foi indubitables. — Dr N. Joly.

Quel triomphe pour moi que les conclusions, j'ai cru lire le chapitre correspondant de mes *Splendeurs*. F. Moigno.

Chronique hygiénique. — *La lecture*, par M. Javel. — Pourquoi la lecture est-elle un exercice particulièrement fatigant ?

« Je ferai remarquer tout d'abord que la lecture exige une application absolument permanente de la vue. L'artiste, l'écrivain, l'artisan même, interrompent à tout instant leur travail matériel pour réfléchir, tandis que le lecteur, surtout s'il lit mentalement, n'accorde pas un seul moment de repos à l'organe : il en résulte une tension permanente de l'accommodation qui peut se traduire par

Digitized by Google

de la fatigue ou par la production d'une myopie progressive. La couturière n'a besoin de toute son attention qu'au moment où elle pique dans l'étoffe; le typographe ne regarde la lettre qu'au moment où il la saisit, tandis que le lecteur voit défiler les mots sans trève ni relâche pendant des heures.

En second lieu, les livres sont imprimés en noir sur fond blanc; devant eux, l'œil est donc en présence du contraste le plus absolu qu'on puisse imaginer : je ne connais guère de profession où cette circonstance se présente à un aussi haut degré.

Une troisième particularité réside dans la disposition des caractères en lignes horizontales que nous parcourons du regard. Si nous conservons, pendant la lecture, une immobilité parfaite du livre et de la tête, les lignes imprimées viennent s'appliquer successivement sur les mêmes parties de la rétine, tandis que les interlignes, plus claires, affectent aussi des régions de la rétine, toujours les mêmes : il doit en résulter une fatigue analogue à celle qu'on éprouve quand on fait des expériences sur les *images accidentelles*, et les physiciens ne me contrediront pas si j'affirme que rien n'est plus funeste pour la vue que la contemplation prolongée de ces images.

Enfin, je ne saurais trop insister sur une quatrième circonstance, que j'ai réservée pour finir cette longue analyse, parce qu'elle me paraît jouer un rôle tout à fait capital dans la production de la myopie progressive. Je veux parler de la variation continuelle que subit la distance de l'œil au point de fixation, pour peu que le lecteur se tienne près du livre. Un calcul des plus simples, mais qui ne saurait trouver sa place dans une communication verbale, permet de démontrer que l'accommodation subit une variation tout à fait appréciable à mesure que le regard passe du commencement à la fin de chaque ligne, et que cette variation est d'autant plus forte qu'on se tient plus près du livre et que la ligne est plus grande.

Pour éviter ces variations de l'accommodation, les personnes très myopes déplacent constamment leur tête ou le livre; mais avant de découvrir instinctivement cet artifice salutaire, un nombre incalculable de myopes infligent à leur vue une détérioration irrémédiable.

Si l'on veut bien songer qu'il est facile de lire cent lignes par

Digitized by Google

minute et que, dans ces conditions de vitesse, le lecteur myope impose à son muscle ciliaire la nécessité de se contracter cent fois par minute, on ne s'étonnera plus de voir la myopie progressive devenir le triste privilége des gens lettrés.

Reprenons, dans la même ordre que tout à l'heure, les causes de fatigue inhérentes à la lecture, et voyons les règles que nous devrons poser pour en conjurer les fâcheux effets.

En ce qui concerne l'application permanente des yeux, nous donnerons le conseil d'en éviter les excès : prenez des notes en lisant, arrêtez-vous pour réfléchir ou pour rouler une cigarette, mais évitez de lire pendant des heures sans désemparer, pour peu que vous éprouviez la moindre fatigue.

Quant au contraste entre le blanc du papier et le noir des caractères, on a souvent essayé de l'adoucir par l'emploi de papiers diversement colorés. Je conseillerais volontiers l'adoption d'une teinte légèrement jaunâtre. La nature du jaune à employer n'est pas chose indifférente; je voudrais un jaune résultant de l'absence de rayons bleus, analogue à celui des papiers obtenus par la pâte de bois, et qu'on corrige bien à tort par une addition de bleu d'outremer, ce qui produit du gris et non pas du blanc.

Ma préférence pour le jaune se fonde sur l'expérience de certains éditeurs de bréviaires et aussi sur la pratique des fondeurs de caractères, dont les spécimens sont généralement imprimés sur papier jaunâtre. Théoriquement, il me semble que, l'œil n'étant pas achromatique, la vision doit être plus nette en supprimant l'une des extrémités du spectre fourni par la couleur du papier; ne pouvant supprimer le rouge sous peine d'avoir un papier foncé, qui serait surtout insupportable à la lumière du gaz, je crois bon de choisir un papier qui réfléchisse le bleu et le violet plus faiblement que les autres couleurs : le papier de bois remplit ces conditions.

Le troisième de nos désidérata nous amène à donner la préférence aux petits volumes qu'on peut tenir à la main, ce qui suffit pour éviter la fixité absolue du volume et la fatigue résultant des images accidentelles.

Enfin, notre quatrième observation nous conduit au même résultat : pour éviter les lignes trop longues, nous préférons les petits volumes; pour la même raison, nous préférons les journaux à justification étroite.

Digitized by Google

Pour ne pas lasser votre bienveillante attention, je bornerai là mes conseils hygiéniques. Vous savez à merveille qu'il ne faut jamais lire avec un éclairage insuffisant, vous savez aussi les inconvénients des impressions trop fines, vous n'ignorez pas que les personnes dont la vue se fatigue aisément, sont presque toujours affectées d'astigmatisme et doivent recourir à des conseils compétents : rien de tout cela n'est nouveau; c'est pourquoi je n'y insiste pas. Mais je ne puis terminer sans protester contre une assertion orgueilleuse qui s'est produite dans un pays voisin, et d'après laquelle le degré de civilisation d'un peuple serait proportionnel au nombre des myopes qu'il révèle aux statisticiens : l'économie outrée de luminaire, l'abus de la lecture au détriment de la réflexion et de l'observation des faits réels, l'emploi de caractères gothiques souvent usés et l'adoption d'une justification trop large pour les livres et les journaux, telles sont les conditions qui me paraissent les plus propres à généraliser la myopie, surtout si des générations successives sont soumises à ces fâcheuses influences. »

Chronique mathématique. — *Calcul automatique* SAWYER. (Suite et fin.) — Dans un album de format portatif, M. J. Sawyer a rassemblé 10 planches ou tabelles contenant tous les éléments de son système et tous les chiffres, en consacrant la couleur *rouge* aux chiffre pairs, la *noire* aux impairs. Chaque tabelle, dans la ligne supérieure horizontale, indique les nombres naturels 1, 2, 3 ... 9, et immédiatement au-dessous les multiples de ces nombres par le chiffre figuré en vedette dans la ligne verticale, à droite de la page; ainsi dans 8 tabelles successives sont répétés ces mêmes multiples, mais en reculant toujours d'un cran en allant de gauche à droite. De plus M. Sawyer a cru devoir diviser chacune des tabelles, sauf la 10e (ou le nombre 9), en 9 bandelettes séparées et mobiles qu'on peut assembler à volonté, sous un petit ruban à la page n° 1, selon le calcul à faire. Franchement nous ne saisissons pas bien l'utilité de ces bandelettes, qui peuvent facilement occasionner des erreurs ou gêner l'opérateur. A chaque page les deux lignes supérieures suffisent au calculateur un peu exercé à sa table de multiplication. Un exemple fera mieux comprendre notre observation : soit à multiplier 8279 par 7. Je pose ainsi mon opération en commençant par la gauche ou le chiffre premier du multiplicande :

Digitized by Google

$8 \times 7 = 56$
$2 \times 7 = 14$
$7 \times 7 = 49$
$9 \times 7 = 63$
57953

et, additionnant ces résultats partiels, j'obtiens 57953.

2e exemple : 94076×8. Opération $8 \times 9 = 72$
$8 \times 4 = 32$
$8 \times 0 = 00$
$8 \times 7 = 56$
$8 \times 6 = 48$
Additionnant 752,608

Mais, si le multiplicatenr est composé de plusieurs chiffres, je renverse ce multiplicateur comme dans l'exemple ci-après : soit 769250361 à multiplier successivement par 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, l'ordre étant renversé, je multiplie ainsi :

D'abord par 2, puis par 3, par 4, etc., et je porte les produits successifs des multiplications en reculant toujours d'un chiffre, mais de droite à gauche cette fois, ainsi :

par 2 = 1538500722
par 3 = 2307751083

L'addition des 8 opérations successives donnera :

57,597,344,220,320,952. La division étant à très peu près dans les mêmes conditions, on ne peut prolonger davantage les exemples.

En résumé, d'après ce qui a été dit du triangle de Pascal, on voit que M. S. en a fait en quelque sorte un usage très amplifié. Son système, ingénieux sans doute, est aussi en partie emprunté aux canons logarithmiques de Wronski. Comme avantage, on peut signaler une moindre probabilité d'erreur dans les grandes multiplications. Mais, s'il s'agit d'autres opérations, extraction de racines, élévation aux puissances, etc., il sera toujours plus court et plus commode de recourir aux logarithmes, quoi qu'en dise M. Sawyer.

Les longues tables des valeurs successives, à 6 ou 7 décimales, de la valeur d'une L. st. (livre sterling) sont une œuvre de grande patience et utilité pratique, mais seulement pour de grands et rares établissements financiers d'outre-Manche. Il en est de même, à nos yeux, de l'ensemble du système. Quelques facilités qu'il puisse présenter à ces calculateurs rompus au métier, il est à croire que,

Digitized by Google

malgré les brevets et patentes, dans les usages les plus ordinaires de la vie, on préfèrera s'en tenir au calcul ordinaire, et aux logarithmes dans d'autres cas. Ce sera notre conclusion, bien qu'il nous ait paru fort intéressant de signaler la méthode *du calcul* dit *automatique* de M. Sawyer. — COL. P., dans le *Monde de la science.*

Chronique mécanique. — MACHINES-OUTILS. — *Poinçonneuse-cisailleuse de M. H. Lefebvre.* — Dans l'une de nos visites à l'Exposition, nous avons remarqué, classe LV, une petite poinçonneuse envoyée par M. H. Lefebvre d'Albert, qui a un mouvement très original. Nous en donnons ci-contre un croquis assez complet.

Le mouvement de l'outil est obtenu à bras ou au moteur par l'intermédiaire des organes suivants :

1° Un pignon de $0^m,70$ de diamètre actionné directement par une manivelle ou une poulie motrice.

2° Une roue de $0^m,350$ de diamètre engrenant avec le pignon précédent et portant, venus de fonte, une sorte de came à 4 dents, et, parallèlement à la première, une seconde came à deux dents.

3° Un large bras latéral oscillant en un point voisin de l'axe du porte-outil. Ce bras est articulé avec le porte-outil, et il possède à l'intérieur une sorte de crémaillère s'engrenant avec la came à 4 dents et deux saillies, d'un tracé déterminé, pour s'engrener avec la came à deux dents.

Il résulte de cette combinaison d'organes que le porte-outil s'abaisse pendant les 5/6 de la rotation de l'engrenage et s'élève pendant le 1/6 de ladite rotation, Ce qui revient à dire que le poinçon et la cisaille accomplissent leur travail pendant 5 tours du pignon et qu'ils dégagent la pièce à ouvrir pendant un seul tour du même pignon.

Nous n'insisterons pas sur les avantages de cette petite machine; les spécialistes les devineront de suite; disons seulement que la lenteur du mouvement de descente permet de percer jusqu'à mille des trous de 5 millimètres de diamètre dans des fers de 1 centimètre, et cela, avec le même parcours, travail que ne pouvaient pas faire les autres poinçonneuses à excentrique.

Chronique chimique. — *Nouvelles observations sur les dangers de l'emploi du borax en poudre pour la conservation de la viande*, par M. G. LE BON. — Malgré la ré-

Digitized by Google

ponse faite à mes critiques sur l'emploi du borax en poudre pour la conservation de la viande, je crois devoir maintenir ce que j'ai avancé, savoir : que la viande ainsi conservée a perdu ses propriétés nutritives, et finit, après quelques semaines d'emploi, par déterminer des troubles intestinaux. On cherche actuellement à répandre un procédé qui consiste simplement, d'après les brevets, à saupoudrer la viande d'alun, de chaux ou de borax. Ces diverses substances me paraissent également nuisibles.

— *De l'action de la diastase, de la salive et du suc pancréatique sur l'amidon et le glycogène.* Note de MM. F. Musculus et J. de Méring. — *Conclusions.* — 1° La salive et le suc pancréatique fournissent avec l'amidon les mêmes produits de dédoublement que la diastase, à savoir : dextrines réductrices, maltose et glucose; 2° le glycogène donne, comme l'amidon, des dextrines réductrices, de la maltose et de la glucose sous l'influence de la salive et de la diastase; 3° les dextrines du glycogène diffèrent de celles de l'amidon en ce qu'elles sont moins hygroscopiques et que leur pouvoir réducteur est moindre. De plus, il se produit, dans la saccharification du glycogène, une dextrine inattaquable par la diastase et la salive, quand le pouvoir réducteur est arrivé à 37, ce qui n'arrive avec l'amidon que quand le pouvoir réducteur est de 50. La diastase agit moins énergiquement sur le glycogène que la salive. 4° Il n'existe qu'un glycogène, soit que l'animal d'où il provient ait été nourri exclusivement avec des hydrates de carbone, soit qu'il ait été nourri avec des substances albuminoïdes; 5° l'existence de dextrines réductrices et à pouvoir réducteur variable qui accompagnent la maltose et la glucose démontre la nécessité d'avoir recours à la fermentation pour la détermination du sucre dans les liquides de l'économie.

— *Conservation du lait*, par Louis Léouzon. — Le professeur Caldwell, de l'Université de Cornell, a obtenu des résultats très satisfaisants pour la conservation du lait au moyen de l'acide borique. D'après ses expériences, si, à la température de 27 degrés centigrades, le lait s'aigrissait après vingt ou vingt-deux heures, il se conservait doux pendant cinquante heures en ajoutant une partie d'acide borique à cinq cents parties de lait. De plus, il a constaté qu'une partie d'acide borique, ajoutée à mille parties de lait en poids, le conserve doux pendant cinquante heures, la température étant de 22 degrés centigrades. Si le lait est à sa température naturelle du moment de la traite, il peut ainsi rester doux deux fois

Digitized by Google

plus de temps que celui qui n'a subi aucun traitement. L'emploi de l'acide borique, à la dose d'une partie pour mille parties de lait, ne nuit aucunement à la qualité de celui-ci; cet acide, d'après l'expérience personnelle de M. Caldwell, n'étant pas vénéneux.

Chronique de physique. — *Amortissement des vibrations.* — Dans une des dernières séances de la *Société d'encouragement*, M. le colonel Goulier, au nom de M. Flandin, a appelé l'attention du conseil sur le fait suivant :

Ayant établi dans ses ateliers, rue Michel-le-Comte, un outillage mécanique pour le travail du bois, comprenant une *raboteuse* et une *toupie*, M. Flandin excita les vives réclamations de ses voisins, qui, jusqu'au troisième et au quatrième étage, étaient grandement incommodés par les trépidations que ces machines imprimaient à la maison. En particulier, l'un de ses colocataires, fabricant d'orfèvrerie religieuse, logé au troisième étage, constatait avec inquiétude que les ostensoirs et les ciboires se livraient dans ses vitrines à des danses trop accusées. M. Flandin se voyait donc sur le point de discontinuer chez lui le travail mécanique du bois, lorsque M. Paris, emballeur de la rue des Petites-Écuries, lui signala, comme un remède qu'il avait appliqué dans des circonstances analogues, l'emploi du caoutchouc vulcanisé. Immédiatement, M. Flandin fit interposer, entre la plaque de sa raboteuse et le massif qui la supporte, une plaque de caoutchouc de 6 centimètres d'épaisseur, puis, sous la toupie, une plaque plus mince.

Il prit d'ailleurs le soin de couvrir les bords de ces coussins avec de la tôle, afin de préserver le caoutchouc des atteintes de l'huile. Par la présence de ces coussins, non-seulement les trépidations furent presque complètement annulées, mais encore le ronflement des outils fut tellement atténué que, pendant leur marche, avec une vitesse qui dépasse souvent trois mille tours par minute, les habitants de la maison ne sont plus aucunement gênés par le jeu des machines.

— *Sur le spectroscope de M. Thollon.* Note de M. L. Laurent. — M. Thollon m'ayant confié la construction du spectroscope dont les *Comptes rendus* ont publié la description et la théorie, nous avons reconnu qu'il y avait lieu de créer plusieurs modèles, afin de satisfaire aux besoins actuels de la science. Le modèle que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie est, avant tout, un spectroscope solaire. Sa dispersion dépasse, d'un quart au moins, celle de l'instrument qu'employait le P. Secchi pour obser-

Digitized by Google

ver les protubérances; elle est trop grande pour les opérations ordinaires de la chimie, mais elle offre de grands avantages dans toutes les recherches qui exigent une grande précision. Les prismes simples qui constituaient le premier modèle construit par M. Thollon ont été remplacés par des prismes composés. Une vis tangente, à tête divisée en 100 parties, fait mouvoir les deux prismes et fait en même temps tourner un pivot vertical, surmonté aussi d'une tête divisée; sur celle-ci, on lit le nombre de tours qu'a faits la vis pour amener une raie sur le réticule, et les fractions de tour sont données par la tête de la vis elle-même. Pour parcourir tout le spectre depuis A jusqu'à H, la vis doit faire dix tours et $\frac{11}{100}$ de tour. Or, les dixièmes de division pouvant s'apprécier et la précision des pointés permettant de les faire entrer en ligne de compte, l'échelle se compose, en réalité, de plus de 10800 divisions. Des déterminations, faites à diverses reprises et par différents opérateurs, concordent à moins de deux unités de cet ordre; on peut donc affirmer que l'erreur commise dans la détermination d'une raie ne dépasse jamais et atteint à peine celle qui peut affecter les longueurs d'onde les plus exactement mesurées. La dispersion de ce spectroscope est équivalente à celle de quatre prismes en flint de densité moyenne. La distance angulaire des raies D est égale à 1' 20". L'appareil est monté sur un pied à genou, mais il pourrait s'adapter à l'oculaire d'une forte lunette. La construction de la fente est particulièrement soignée. De forts ressorts, convenablement placés, évitent tout jeu dans l'appareil.

Chronique industrielle. — EMPLOI DE L'HUILE DE PÉTROLE POUR LE GRAISSAGE. — L'huile de pétrole qu'on produit maintenant, est capable de remplacer dans presque tous les usages mécaniques les huiles animales employées jusqu'ici sans en excepter même le graissage des cylindres.

Cependant une sérieuse objection faite aux huiles animales, se présente aussi pour le pétrole. Si, en raison de l'aspiration de la vapeur, une petite quantité d'huile pénètre dans la chaudière, la production d'écume ou d'un jet de vapeur mélangé d'eau en est la conséquence; or la même chose a lieu dans l'emploi du pétrole, mais c'est plutôt un avantage qu'un inconvénient, car le pétrole ne produit aucune écume, il prévient au contraire les incrustations ou l'adhérence des crasses ou des dépôts, contribue ainsi à la pré-

Digitized by Google

servation de la chaudière, et c'est peut-être le meilleur désincrustant qui ait été indiqué jusqu'ici.

Souvent, après avoir enlevé le dessus du cylindre et la plaque qui couvre les valves d'une machine, on trouve des traces évidentes de corrosion sur les surfaces, traces qui diffèrent entièrement de celles produites par l'usure ordinaire, et généralement l'ingénieur ne sait à quoi attribuer ces accidents : suivant l'opinion générale, la graisse ou les huiles animales sont des préservatifs des métaux ; et personne ne pourrait supposer qu'elles soient la cause d'une semblable désorganisation. Et cependant la raison de ces destructions, c'est que les huiles, tant animales que végétales, renferment des acides gras, tels que les acides stéarique, margarique, oléique, etc. Ces corps sont, il est vrai, combinés avec une base, la glycérine, et dans les conditions ordinaires, ils n'attaquent pas généralement les métaux, et lorsqu'on les y applique, ils les empêchent de rouiller en les préservant contre l'action de l'air ou de l'humidité. Mais, à la suite du temps, ils subissent sous l'influence de l'air une décomposition et une oxydation ; les huiles deviennent rances, comme l'on dit, c'est-à-dire acides, et alors elles ont une action sur les métaux. Ce qui arrive lentement à la température ordinaire, se produit rapidement dans un cylindre à vapeur, où les conditions ne sont plus les mêmes.

Les huiles subissent la température et la pression élevées de la vapeur, ce qui sépare leur base de leurs acides, qui dans ces conditions attaquent le métal et le détruisent.

Ces observations s'appliquent aux huiles d'origine soit végétale, soit animale, y compris les huiles de poisson ou de baleine.

Le pétrole et les huiles qui en dérivent (généralement appelées huiles minérales), sont entièrement à l'abri de cette objection.

Le pétrole ne contient pas d'oxygène; il ne peut donc ni former d'acide, ni attaquer le métal. Il est entièrement neutre, et si doux qu'on peut l'employer, et qu'on l'emploie effectivement en médecine pour panser les plaies ou les surfaces fortement irritées, où les cérats des pansements ordinaires réussiraient difficilement.

(*Coal trade journal.*)

Chronique agricole. — *La maladie des romaines, la hernie (galles) des racines des choux, du colza et des navets*, par Victor Chatel, à Valcongrain, par Aunay-sur-Odon (Calvados). — En

Digitized by Google

présence des dégâts croissants des insectes et des nombreuses tentatives faites dans les pays déjà envahis par le *phylloxera*, pour détruire ou éloigner ce redoutable insecte, destructeur de nos vignobles, je crois devoir, bien que compatriote d'Olivier Basselin, le *Chantre du Jus de la Pomme*, reproduire, d'abord, une analyse de ma Notice du 2 avril 1875 sur le rôle des *acarus*, des *thrips* et des *podures* dans les *tavelures* des fruits : taches ou galles circulaires, *brunes* au début, puis *noires* (cryptogamiques) sur leurs bords au bout de quelques jours, et généralement, ensuite, sur toute leur surface ; plus tard, gerçures, presque imperceptibles d'abord ; puis crevasses s'allongeant et s'élargissant successivement, et enfin, comme conséquence, pourriture presque toujours circulaire, mais ne se montrant *jamais*, au début, sur les parties de l'épiderme exemptes des lésions des insectes, lesquelles lésions ont lieu, *presque toutes*, sur les parties du fruit *exposées au soleil* et dans le voisinage de l'œil, ou, quand il en existe une, dans la cavité pédonculaire ; sur les gros fruits, elles sont moins rapprochées.

C'est plus qu'une grave erreur de continuer à soutenir que ces divers accidents sont la conséquence *de coups de grêlons, de mauvais vents, de coups de soleil*, etc. ; les grêlons, par exemple, peuvent meurtrir ou écorcher *irrégulièrement* certains endroits du fruit, mais ces blessures n'ont aucune espèce de rapport avec les plaies *circulaires* dues aux acarus. Ces lésions sont produites *la nuit seulement*, par la destruction de l'épiderme du fruit, et leur surface, *brune* d'abord, est bientôt envahie *à sa circonférence*, c'est-à-dire *sur les bords de l'épiderme* par la *moisissure noire*, espèce de fumagine, laquelle recouvre souvent toute la surface de *la pulpe* mise à découvert, s'y développe, et, après avoir accompli toutes les phases de sa végétation, s'y décompose, s'y dessèche, et forme une escarre (croûte) *noire*, souvent détruite *ultérieurement à son centre par les podures*, insecte également *noctambule* (il se réfugie le jour sous les vieilles écorces fendillées), ce qui rend à cette partie de l'escarre sa couleur *brune* que recouvrait la couche *noire* cryptogamique. C'est surtout sur ces parties *brunes* que commencent les gerçures, d'abord presque microscopiques, dont j'ai parlé plus haut et qui précèdent la pourriture du fruit, laquelle alors se développe circulairement avec apparition *successive* de cercles *concentriques*, formés par un petit champignon blanc granuleux.

Si l'on veut aller fréquemment, *la nuit*, armé d'une bougie et d'une loupe, comme je le fais chaque année depuis plus de vingt ans, à partir de l'époque de la floraison des arbres jusqu'à la récolte des fruits, et examiner la surface de ceux-ci, surtout après

Digitized by Google

avoir marqué pendant le jour les plaies *brunes* nouvellement faites, on y verra les insectes à l'œuvre et on pourra suivre le développement *successif* de tous les faits que je viens de signaler. Mais, au bout de peu de jours, c'est-à-dire lorsque commence à apparaître la moisissure noire, l'*acarus* abandonne la plaie, dont chaque nuit il avait accru le diamètre, et il en recommence une nouvelle, presque toujours dans le voisinage. Il serait temps que des observateurs persévérants et *consciencieux*, c'est-à-dire *sans parti pris*, voulussent bien se donner la peine de contrôler l'exactitude des faits que *j'affirme* et vinssent, dans l'intérêt général, attribuer aux insectes le rôle *principal* qui leur appartient, et aux cryptogames (moisissures) le rôle *secondaire* qui, au moins dans cette circonstance est bien positivement le leur, comme dans la maladie des romaines que j'ai pu constater et étudier dans mon jardin, il y a quatre ans, mais qui n'a pas reparu. Là, encore, le *puceron des racines précédait* la moisissure et la mort de la plante, privée ainsi, dans sa partie aérienne, par la pourriture des racines, de la nourriture qu'elles devaient puiser dans le sol et lui transmettre. Dans la *hernie* (excroissances) des choux et aussi du colza et des navets, le développement de ces *galles* est dû à la piqûre des racines par un petit coléoptère (ceuthoryncus sulsicollis), qui dépose, avant tout commencement de désorganisation des tissus, sous l'épiderme de la racine, un œuf d'où bientôt sort la petite larve qui provoque autour d'elle par sa succion l'afflux de la sève, la formation et le développement croissant de la *tumeur*, au centre de laquelle elle se trouve renfermée comme dans une cellule. Lorsque cette larve (petit ver) est arrivée à son développement normal, elle éclôt sous forme d'insecte parfait, et alors perfore sa prison pour en sortir, et chercher les jeunes plantes de choux, de colza et de navets, pour déposer, suivant l'époque où elle est éclose, ses œufs sous l'épiderme des racines, alors *parfaitement saines*, je le répète, contrairement à l'opinion d'un savant étranger, M. Woronin, dont le journal de la *Société centrale d'horticulture de France* (novembre 1878) reproduit un mémoire ayant pour titre : Le *Plasmodiaphora Brassicæ*, parasite qui produit la *hernie des choux*. Au moment de la floraison des plantes que j'ai citées : choux, colza, et navets, cette larve se trouve *isolément* aussi dans leurs siliques, qui renferment souvent un grand nombre d'autres larves blanches, plus petites, qui s'y développent et font boursoufler, jaunir, puis éclater ces siliques et s'enfoncent dans la terre pour y subir leur métamorphose en insecte parfait, un autre petit coléoptère

Digitized by Google

dont j'oublie le nom. C'est encore *aux acarus* qu'il faut attribuer, comme je l'ai déjà dit bien des fois, le tracé de ces admirables sillons filiformes, très superficiels, véritables routes stratégiques, se dirigeant, en ligne *parfaitement droite*, d'un pôle à l'autre du fruit, sans amener aucun accident à sa surface. Qui peut guider l'insecte, devenu ainsi, sans aucun guide matériel, le plus habile ingénieur dans l'exécution de ce merveilleux tracé, alors surtout que, pendant la plus grande partie de ce travail, il ne peut pas apercevoir le point d'arrivée?... Le thrips, dont je n'ai pas encore parlé, à l'état de nymphe et d'insecte parfait ronge surtout l'intérieur du calice et l'épiderme du fruit naissant. Après la destruction de celle ci, la plaie se couvre promptement de fumagine (?). En enlevant par le frottement cette moisissure noire, alors très peu adhérente, la plaie faite par l'insecte devient très apparente.

— *Le phylloxera.* — Quant au *phylloxera* (puceron des racines des vignes), on pourrait essayer de le combattre par l'enfouissement en vert du *lupin jaune*, semé dans les vignes; la grande amertume de cette plante *éloignerait* peut-être cet insecte. (Voir ma Notice du 9 avril 1860 sur l'emploi, *chez les Romains*, des engrais verts pour les vignes, et particulièrement *du lupin, à l'exclusion de tout autre engrais*). En effet, Olivier de Serres dit : « Par « son amertume, toutes sortes de bestioles seront chassées, aucunes n'en osant approcher. »

Un cultivateur à qui j'avais conseillé la culture de la moutarde blanche (plante introduite par moi dans le Calvados en 1853, et qui y prend, de jour en jour, un plus grand développement) pour fourrage et comme engrais vert, m'assura, il y a plusieurs années, qu'enfouie en vert, elle avait fait disparaître les *mans* (vers blancs) de son champ. On pourrait aussi l'essayer pour les vignes ; elle formerait, d'ailleurs, *comme le lupin*, un excellent engrais, qui rend à la terre, *à un état* IMMÉDIATEMENT *assimilable*, les divers éléments de nutrition puisés dans le sol et élaborés par la plante pour sa propre nourriture.

Ne pourrait-on pas, aussi, employer en arrosage de l'eau légèrement blanchie avec du sulfure de potasse, ou additionnée, au millième par exemple, de sulfate de cuivre?

Il est un autre moyen qui me paraîtrait pouvoir être employé, peut-être avec autant de succès qu'il l'est pour combattre la maladie des pommes de terre : c'est l'emploi des résidus de tanneries, *la tannée* ; seulement elle ne pourrait être appliquée que sur une petite échelle.

Digitized by Google

On pourrait encore, comme je l'ai fait il y a trois ans, avec succès, pour des poiriers mourants, essayer le *charbon de terre* PULVÉRISÉ (pulvérisation que *le premier* j'ai indiquée afin de transformer *ce charbon* en engrais), en couverture sur les racines, préalablement découvertes. La grande quantité d'*acide carbonique* qu'il renferme et absorbe éloignerait peut-être le *phylloxera*, tout en favorisant la végétation.

En présence des innombrables essais qui se font de tous les côtés, je n'hésite pas à appeler l'attention des viticulteurs sur ceux que j'indique. C'est le cas de dire : « Cherchez, et peut-être, vous trouverez. »

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

La Grande Pyramide et les dernières mesures de la parallaxe solaire ou de la distance de la terre au soleil. Lettre de M. PIAZZI SMYTH. — Les nombres actuels, tels qu'ils ont été obtenus par les divers astronomes anglais, n'ont aucune importance, car on semble prendre plaisir à les modifier de jour en jour; voici cependant les faits principaux, plutôt moraux et historiques que numériques, qui en résultent.

1° Il y a un an, l'astronome royal, M. Airy, répondant à l'appel du gouvernement, annonçait que les observations téléscopiques du passage de Vénus dans les stations anglaises donnaient à peu près, pour la distance du soleil à la terre, 93,200,000 milles anglais.

2° Quand ce rapport parvint à M. Stone, autrefois premier assistant de l'observatoire de Greenwich, alors directeur de l'observatoire du cap de Bonne-Espérance, il s'empressa de déclarer que les observations avaient été mal discutées. Il les discuta de nouveau, et montra que la distance solaire qu'elles donnaient était au-dessous de 92,000,000 milles, chiffre de la Grande Pyramide.

3° Dès qu'il fut connu de Greenwich, le mémoire de M. Stone souleva une très vive opposition; on l'accusa d'avoir mal discuté les observations. Mais, et c'est ici le moral de l'affaire, en revenant sur leurs premiers calculs, et reprenant peu à peu la discussion de M. Stone, ils trouvèrent que le résultat qu'ils avaient dû produire d'abord était à peu près la moyenne entre 93,200,000 et 92,000,000.

Digitized by Google

4° M. Stone vient d'être nommé directeur de l'observatoire d'Oxford; on attend très prochainement son arrivée du cap de Bonne-Espérance, et il sera bientôt à même de se défendre sur les lieux. Cicéron, vous vous le rappelez, affirmait qu'une chose faite à Syracuse, quelque bonne qu'elle fût en elle-même, n'était jamais trouvée bonne à Rome; que, pour qu'elle fût trouvée bonne à Rome, il fallait qu'elle fût faite à Rome.

Un fait certain, du moins, c'est que le nombre de la Grande Pyramide est compris entre le plus grand et le plus petit des nombres donnés par les observations, et que, par conséquent, en raison même de son origine et de cette approximation, il doit être considéré comme absolument vrai.

— *La Grande Pyramide et la densité moyenne de la terre*, par M. Piazzi Smyth. — Durant ces quatre dernières années nos lecteurs ont entendu beaucoup parler, quoique le dernier mot n'en ait pas encore été dit, de ce que la science moderne a fait, en s'aidant de nombreuses expéditions dans toutes les parties du monde, et de dépenses vraiment énormes, pour mieux fixer la distance moyenne de la terre au soleil. La valeur admise il y a quelque vingt ans était si fausse, qu'on ne pouvait pas même songer à regarder comme vraie celle qui semblait affirmée par la Grande Pyramide. Mais les valeurs fournies depuis par les observations se sont tellement rapprochées de celle que l'on devait croire écrite sur ce vieux monument de pierre, que désormais nous pouvons laisser les savants de toutes les contrées perfectionner jusqu'à la fin du monde leurs théories et les résultats de leurs observations, sans avoir à attendre désormais qu'ils démentent jamais la distance du soleil à la terre affirmée par la Grande Pyramide.

Mais voici qu'une autre question de même genre, très scientifique elle-même, et qui touche à la base de toutes les recherches relatives au volume, à la forme, à la masse, au poids de la terre, se dresse à son tour. C'est celle de la *densité moyenne de la terre*, si complexe, si difficile à aborder, si profonde, si cachée, que, même au commencement de ce siècle, les savants de Paris, en réalisant leur système métrique des poids et mesures, qu'ils voulaient rendre proprement et harmonieusement commensurable à la terre au double point de vue physique et mathématique, s'arrêtant effrayés devant les difficultés scientifiques du redoutable problème de la *densité moyenne de la terre*, se résignèrent à laisser dans leur œuvre l'énorme lacune qui a excité de plus en plus,

Digitized by Google

dans les années qui suivirent, le dépit des amis éclairés du progrès, et les faisait applaudir aux efforts tentés par des individus et par des nations pour obtenir quelque idée de la valeur numérique de cette donnée si importante, dont la nature a fait un de ses plus profonds secrets. Jusqu'à cette année, les dernières expériences faites dans cette direction l'avaient été, je crois, par les meilleurs officiers et les hommes du corps d'état-major, qui avaient organisé dans ce but de longues séries d'observations astronomiques. Ils déterminèrent d'abord l'attraction exercée sur le fil à plomb par la montagne d'Édimbourg, *Arthus Seat*; et ils arrivèrent, pour la densité moyenne de la terre, au chiffre 5,316. La Grande Pyramide avait donnée 5,70, et même un peu plus, sans cependant qu'on pût aller jusqu'à 5,71. Et, dans quelques cercles scientifiques de Londres, on traita ces deux valeurs d'insensées, comme étant beaucoup trop grandes. Or il est arrivé que, dans ces dernières semaines, une détermination nouvelle, obtenue par une méthode grandement perfectionnée de la science nouvelle, vient d'être publiée par la Société royale elle-même, foyer des partisans les plus zélés du système métrique français antinational! Et la nouvelle valeur servait 5,69. Pouvait-on imaginer rien de plus encourageant pour les zélateurs de la Grande Pyramide que de voir la science, après un rire moqueur qui a duré plusieurs années, accoucher d'un chiffre aussi rapproché du chiffre monumentalisé il y a tant de siècles! Ce chiffre est encore un peu trop petit. Mais, quoi qu'il soit donnée dans la *Proceedings de la Société royale*, il n'est nullement fixé et définitif; il n'est même pas encore bien sûre, car les nombres dont elle est la moyenne présentent des différences considérables que de nouveaux instruments mieux construits et des mesures plus précises feront un jour disparaître. Dans cette attente, je n'avais nullement l'intention de prendre acte immédiatement de ce chiffre 5,69. Mais pendant que, peut-être trop indifférent, je le laissais de côté pour l'instant, un de mes amis les plus influents de la Société avait pensé que la matière était très importante, et, craignant que la nouvelle valeur n'eût échappé à mon regard, il avait mis beaucoup de grâce à copier pour moi de sa plus belle écriture le passage fondamental du mémoire.

Proceedings de la Société royale de Londres, volume XXVIII, n° 190. Séance du 21 novembre 1878, sur un nouveau mode *d'emploi de la balance, et son application à la détermination de la densité moyenne de la terre*, par M. J.-H. POYNTING, *Fellow de Trinity college à Cambridge.*

Digitized by Google

Après avoir décrit son appareil et la manière d'opérer, l'auteur donne les résultats des onze observations qu'il a faites :

1	Mai	20	5,393
2	—	23	5,570
3	—	24	4,415
4	—	28	7,172
5	—	29	5,109
6	—	29	5,075
7	—	30	5,882
8	—	30	5,336
9	Juin	5	5,977
10	—	5	5,580
11	—	6	5,100

Il en résulte, pour densité moyenne de la terre, 5,69.

En supposant que les onze déterminations aient le même poids, l'erreur probable sur leur valeur est de 0,15. Elles diffèrent beaucoup entre elles; mais elles me semblent assez rapprochées pour justifier l'espoir qu'avec une grande balance et un gros poids, qui ne seront pas affectés par les courants d'air, et avec de plus grandes précautions pour prévenir ces courants, on pourra arriver enfin par cette méthode à de bonnes déterminations de la densité moyenne de la terre.

A ce qui précède, et qui est simplement un témoignage venu du dehors, j'ajouterai simplement ce passage, extrait de la page 162 de la troisième édition de *Notre Héritage* de la Grande Pyramide, 1877.

Nombre de la densité moyenne de la densité de la terre écrit dans la Grande Pyramide.

« Maintenant surgit la valeur moyenne de la densité de la terre, très simplement, et avec une exactitude qui s'étend aux trois premiers chiffres : 1° du contenu cubique du coffre en pouces pyramidaux divisé par la dixième partie de 15 pouces cubes : c'est-à-dire, de 71,250 divisé par 12,500, ce qui donne 5,70, nombre que la science moderne confirmera un jour à venir, et qui, en attendant, est compris entre les meilleurs résultats extrêmes obtenus jusqu'ici; 2° par le grand 5,7 des sept pierres formant la cinquième et dernière assise de la chambre du roi contenant le coffre. »

Digitized by Google

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

W. Crookes. — Illumination des lignes de pression moléculaire et de la trajectoire des molécules. (Extrait d'un mémoire lu à la Société royale le 5 décembre 1878). *Étincelle d'induction dans les gaz raréfiés. — Espace obscur autour du pôle négatif.* — L'auteur a étudié l'espace obscur qui entoure le pôle négatif dans un tube vide ordinaire traversé par l'étincelle d'induction. Il décrit une série d'expériences dans lesquelles il a fait varier la forme des pôles, l'intensité de l'étincelle, la nature du gaz, et il en tire les conclusions suivantes.

— *Illumination des lignes de pression moléculaire.* — *a.* Une vibration moléculaire intense excitée par l'électricité dans un disque métallique, produit une perturbation moléculaire qui affecte la surface du disque et le gaz ambiant. Avec un gaz dense, cette perturbation ne s'étend qu'à une petite distance de la surface; mais à mesure que le vide avance, l'épaisseur de la couche modifiée augmente. Dans l'air, sur une pression de $0{,}078^{mm}$, la perturbation s'étend au moins à 8^{mm}, et forme autour du disque un spheroïde aplati.

b. Le diamètre de cet espace obscur varie avec la nature du gaz, le degré de vide, la température du pôle négatif, et entre certaines limites avec l'intimité de l'étincelle. A égale pression, il est plus grand avec l'hydrogène et moins grand avec l'acide carbonique qu'avec l'air.

c. La forme et les dimensions de cette région obscure sont indépendantes de la distance des pôles, elles dépendent très-peu de l'intensité de l'étincelle. Lorsque la décharge est très forte, l'éclat des autres parties du tube masque l'espace obscur et le rend plus difficile à observer. Mais un examen attentif montre que sa forme n'est pas sensiblement modifiée; elle est la même qu'avec une étincelle plus faible, et si l'étincelle diminue de plus en plus, la région obscure finit par disparaître, mais en conservant toujours la même forme.

Digitized by Google

L'auteur a fait un grand nombre d'expériences pour comparer cette couche visible de perturbations moléculaires à la couche invisible de force ou de pression moléculaire qu'il étudie depuis quelques années.

— *Radiomètre électrique.* — Voici une de ces expériences : dans un radiomètre à ailes d'aluminium recouvertes d'une feuille de mica sur l'une des faces, on remplace la chape de verre ordinaire par une chape d'acier dur ; la pointe est reliée à un fil de platine soudé dans le verre, et la partie supérieure de la boule porte un second fil : on peut ainsi intercaler l'appareil dans le circuit d'une bobine, de façon que le moulinet soit le pôle négatif.

L'auteur a observé à une certaine pression la formation d'un halo d'un violet velouté sur la face métallique des ailettes, tandis que la lame de mica reste obscure pendant toute l'expérience. On diminue la pression, une région obscure sépare le halo du métal.

Sous une pression de $0^{mm},5$ l'espace obscur s'étend jusqu'au verre, et la rotation positive commence.

On continue le vide, la région obscure s'élargit de plus en plus, s'aplatit contre le verre, et la rotation devient très rapide.

On observe les mêmes phénomènes en remplaçant les ailettes par des coupes d'aluminium ; le halo irisé se forme sur les deux faces, et lorsqu'on diminue la pression, l'espace obscur s'élargit de plus en plus en conservant exactement la forme de la coupe. Le bord brillant de cette région obscure se concentre du côté concave en un foyer lumineux et s'élargit du côté convexe. Avec un vide plus complet, l'espace obscur touche le verre, la rotation positive commence, elle devient de plus en plus rapide, la bande obscure s'élargit, et enfin elle s'aplatit contre le verre.

— *Convergence en un foyer des rayons moléculaires.* — Il examine ensuite la convergence vers un foyer des lignes de force qu'on observe avec les coupes d'aluminium ; l'instrument mobile ne serait pas commode, on le remplace par une coupe fixe réunie au pôle négatif de la bobine. Lorsque le vide est suffisant, on observe très nettement la convergence des lignes de force du côté concave. Lorsque la région obscure est beaucoup plus grande que la coupe, elle forme un ellipsoïde irrégulier enveloppant le foyer ; on voit dans l'intérieur un faisceau lumineux concentré en un foyer d'un violet foncé, son aspect est semblable à celui d'un faisceau de rayons

Digitized by Google

solaires réfléchi par un miroir concave dans la chambre obscure.

— *Phosphorescence verte produite par le choc des molécules.* — Avec un vide très complet, la région obscure devient tellement large qu'elle remplit tout le tube ; un examen attentif montre cependant toujours un foyer violet, et la portion du tube que rencontrent les rayons qui partent de ce foyer présente une tache bien limitée de lumière jaune verdâtre. Avec un vide encore plus complet, et surtout si la coupe est positive, le tube est complètement rempli de cette lumière jaune verdâtre.

Il sera souvent question dans ce mémoire de cette phosphorescence qui caractérise les vides très complets. Mais il ne faut pas oublier que la couleur est due à une espèce particulière de verre d'Allemagne facilement fusible employé dans la construction des appareils. D'autres verres donnent une phosphorescence de couleur différente. Elle se produit seulement sous l'influence des rayons qui partent du pôle négatif. Avec un vide de 4 M (M représente un millionième d'atmosphère), cette lumière est seule visible dans l'appareil ; à 0,9 M, elle atteint son maximum ; à 0,15 M, l'étincelle passe difficilement, la lumière verte apparaît seulement par éclairs ; à 0,06 M, le vide n'est plus conducteur, il est impossible de faire passer l'étincelle magré toutes les précautions prises pour isoler le tube et les fils conducteurs. Au delà de cette limite, on n'observe plus rien.

— *Foyer d'énergie moléculaire.* — Avec un appareil spécial, l'auteur constate que le foyer de la phosphorescence verte coïncide avec le centre de courbure ; les molécules qui le produisent sont donc repoussées normalement à la surface. Avant d'atteindre le meilleur vide relativement à la lumière verte, on observe un autre foyer bleu-violet ; la position de ce point varie, il s'éloigne de plus en plus du premier à mesure que le vide avance ; ainsi, sous une pression de $19^{mm},3$, les deux foyers étaient visibles simultanément, le vert au centre de courbure, le violet à une distance double environ.

— *Nature de la phosphorescence verte.* — L'auteur indique les caractères suivants, qui distinguent la phosphorescence verte de la lumière qu'on observe ordinairement dans les tubes avec un vide moins complet.

a. Le foyer vert n'est pas visible dans l'espace à l'intérieur du

Digitized by Google

tube ; il faut, pour qu'il soit sensible, que les rayons qui en émanent viennent frapper le verre.

b. La position du pôle positif n'introduit pas des différences sensibles dans la direction et l'intensité des lignes de force qui produisent la lumière verte ; on peut placer le pôle positif dans le tube, soit à l'extrémité, soit au-dessous, soit à côté du pôle négatif.

c. Le spectre de la lumière verte est continu ; la plus grande partie des rayons rouges et des rayons au delà du bleu manque, tandis que, dans un vide moins complet, le spectre est caractéristique du gaz contenu dans le tube. Le spectroscope ne montre aucune différence dans la lumière émise lorsque le vide est fait sur de l'azote, de l'hydrogène ou de l'acide carbonique.

d. La phosphorescence verte commence à différents degrés de vide dans les divers gaz.

e. La viscosité du gaz est une constante aussi caractéristique que son spectre. L'auteur renvoie à une note publiée antérieurement (Proc. roy. soc., 16 nov. 1876) contenant les variations de viscosité de l'air, de l'hydrogène et d'autres gaz sous des pressions comprises entre 240^{mm} et $0^{m},1$. De ces résultats et d'autres non encore publiés, il conclut que la viscosité d'un gaz varie très peu lorsqu'on passe de la pression atmosphérique à la pression correspondant à la phosphorescence verte. Lorsque le spectre et les autres éléments caractéristiques du gaz commencent à disparaître, la viscosité diminue rapidement, et elle se réduit presque à 0° lorsque la phosphorescence verte atteint son maximum.

f. Les rayons qui produisent la phosphorescence ne contournent jamais les angles ; ils partent en ligne droite du pôle négatif, et projettent des ombres bien nettes des objets qui se trouvent sur leur direction, tandis que la lumière ordinaire dans un tube suit les contours et les courbures de l'appareil.

— *Projection d'ombres moléculaires.* — L'auteur étudie ensuite les ombres projetées par la lumière verte ; elles sont plus nettes avec un pôle terminé par une surface plate qu'avec un pôle pointu ; on ne constate dans l'ombre aucune trace de lumière verte, et cette lumière ne peut être émise par aucune matière, aussi ténue qu'on voudra le supposer.

Partant de cette expérience, et d'un certain nombre d'autres décrites in extenso dans le mémoire, l'auteur propose cette théorie : l'étincelle

Digitized by Google

d'induction illumine les lignes de pression moléculaire produites par l'excitation électrique du pôle négatif. La largeur de l'espace obscur mesure le chemin parcouru par une molécule entre deux chocs successifs. Ces molécules, repoussés avec une grande vitesse par le pôle négatif, refoulent celles qui se dirigent avec une vitesse moindre vers ce pôle, le choc a lieu à la limite de l'espace obscur, et la bande lumineuse qui le termine nous rend sensible l'énergie de la décharge.

Lorsque le vide est suffisant pour que le chemin parcouru entre deux chocs successifs soit plus grand que la distance du pôle à la paroi, les molécules repoussées par ce pôle perdent, en tout ou en partie, leur force vive, et cette perte de vitesse est accompagnée d'une émission de lumière. Cette lumière est émise par le verre; elle semble due à une phosphorescence de sa surface : une lame de quartz ou de mica ne donne rien; au contraire, plus le corps est fluorescent, plus il devient lumineux. Il résulte de là que la lumière jaune, verdâtre est produite par un arrêt brusque des molécules électrisées négativement; mais de nouvelles recherches sont nécessaires pour établir si le choc a lieu directement sur la paroi ou sur une couche de gaz condensée à la surface qui le transmettrait au verre. Les ombres, dans ces expériences, ne sont pas des ombres optiques, mais des ombres moléculaires; elles nous sont révélées par un effet ordinaire d'éclairement; ce fait est démontré par la netteté des ombres projetées par un pôle large.

— *Phosphorescence des lames minces.* — L'auteur décrit ensuite une expérience dans laquelle il place en face d'une plaque épaisse de verre d'urane une feuille du même verre assez mince pour donner les couleurs des lames minces; le tout est enfermé dans un tube muni de fils de platine dans le quel on fait le vide à quelques millionièmes d'atmosphère. De cette expérience, il tire les conlusions suivantes :

a. La lame mince placée près du pôle négatif, projette une ombre complète sur la plaque.

b. Au moment où on établit le courant, la lame mince présente brusquement sur toute sa surface une phosphorescence jaunâtre qui disparaît immédiatement. La partie non recouverte de la plaque épaisse ne devient pas phosphorescente aussi rapidement, mais son éclat persiste pendant tout le temps que la bobine reste en activité.

Digitized by Google

c. Avec une étincelle extrêmement faible, la lame est plus lumineuse que la plaque; mais si on augmente l'intensité, l'éclat diminue, tandis que celui de la portion non protégée de la plaque augmente.

d. Si on fait passer brusquement dans le tube une seule étincelle forte, la lame devient très brillante, la plaque reste obscure.

De ces expériences on conclut que la phosphorescence ne peut être produite par la lumière ultra-violette émise par une mince couche de gaz condensée à la surface du verre; dans ce cas, en effet, la lame ne pourrait jamais devenir plus brillante que la plaque.

La phosphorescence instantanée de la lame nous prouve, en outre, que le choc des molécules est trop violent pour cette lame mince; elle devient d'abord lumineuse, puis elle s'échauffe, et la phosphorescence disparaît; une plaque épaisse, au contraire, peut recevoir le choc sans s'échauffer, et par suite elle reste lumineuse.

— *Action mécanique des molécules repoussées par le pôle.* — Lorsque le courant commence à passer, la lame mince est repoussée au moment même où la phosphorescence commence; il y a donc eu un choc de matière ordinaire contre cette plaque. L'auteur décrit d'autres expériences dans lesquelles cette action mécanique est plus sensible. Une boule de verre vide d'air contient une plaque d'aluminium et un moulinet très mobile; on projette l'ombre moléculaire de la plaque au travers de la boule; si l'appareil est complètement à l'intérieur ou en dehors de l'ombre, il tourne à peine; si au contraire une moitié seulement est dans l'ombre et l'autre moitié en dehors, il tourne très rapidement.

— *Déviation par les aimants des lignes de force moléculaire.* — On peut avec le même appareil étudier d'autres phénomènes. On trouve que le rayon de molécules dont le choc sur le verre produit la lumière, est très-sensible à l'influence magnétique, et qu'en approchant de l'appareil le pôle d'un électro-aimant ou même d'un aimant ordinaire, on peut le dévier à droite ou à gauche. Lorsque le moulinet est tout entier dans l'ombre, il reste en repos; mais si on fait passer le courant dans un électro-aimant placé près de l'appareil, l'ombre est déviée, et il tourne avec une grande rapidité.

— *Trajectoire des molécules.* — La grandeur de la déviation du rayon de molécules formant une ombre est proportionnelle à la

Digitized by Google

puissance de l'aimant. Sous l'influence de l'aimant, la trajectoire des molécules est courbée, l'aimant les fait tourner dans une direction faisant un angle avec la direction primitive, et d'une quantité d'autant plus grande qu'elles sont plus rapprochées. La direction de la rotation est celle du courant qui anime l'aimant.

— *Lois de la déviation magnétique.* — Dans un autre appareil, l'auteur a remplacé la déviation de l'ombre par la déviation de la tache lumineuse après qu'on a placé un aimant en fer à cheval au-dessous du pôle négatif. Le pôle nord seul faisait tourner le rayon des molécules dans un sens; le pôle sud donnait une rotation inverse; les deux pôles réunis forçaient le rayon à marcher en ligne droite dans un plan perpendiculaire à celui de l'aimant et à la ligne des pôles.

Le rayon des molécules, considéré comme un conducteur parfaitement flexible unissant les deux pôles, ne semble pas suivre la loi d'Ampère. Les molécules sont repoussées par le pôle négatif; mais la position du pôle positif en avant, à côté ou en arrière du pôle négatif, n'exerce aucune influence dans la production des effets lumineux mécaniques ou magnétiques.

L'aimant fait tourner en spirale les trajectoires plus ou moins, suivant sa puissance, mais d'autant moins que les molécules sont plus éloignées.

On a fait une série d'expériences en changeant la nature du gaz et la position de l'aimant.

Avec un tube vide d'air, on trouve que la tache de phosphorescence verte sur le paroi est visible sous une pression de $102^{mm},6$, lorsque la distance parcourue entre deux chocs successifs mesurée sur la largeur de l'espace obscur est seulement 12^{mm}. Il en résulte que ces molécules sont projetés sur l'écran en quantité suffisante pour produire la phosphorescence à une distance égale à celle du pôle à l'écran, 102^{mm}, sans être arrêtées par le choc des autres.

— *Changement dans la vitesse des molécules.* — Si nous supposons un aimant en fer à cheval maintenu dans une position fixe, nous comprenons facilement que la trajectoire des molécules s'éloignera d'autant plus d'une ligne droite que la pression sera plus forte; et comme le trajectoire rectiligne correspond à une vitesse plus grande, il faut ou bien que l'impulsion communiquée par le pôle négatif soit plus forte, ou bien que les molécules éprouvent

Digitized by Google

une résistance plus faible : cette dernière hypothèse est probablement la seule exacte. On peut regarder les molécules qui produisent la phosphorescence verte comme étant dans un état différent de celles qui ont à subir un grand nombre de chocs. Toute action qui tend à diminuer leur vitesse, permet au magnétisme d'agir sur elles plus longtemps ; mais, quoiqu'on puisse admettre que l'action diminue avec la vitesse des molécules, il faudrait, d'après le professeur Stokes, qu'elle diminuât comme le carré de la vitesse, pour que la déviation ne fût pas plus forte aux pressions élevées qu'aux pressions faibles.

Comparons les molécules libres à des boulets de canon, l'action de l'aimant à la gravitation terrestre, et la répulsion du pôle négatif à l'explosion de la poudre, la trajectoire serait rectiligne si la pesanteur n'agissait pas ; mais, sous l'action de cette force, elle sera d'autant plus courbe que le projectile traversera un milieu plus résistant. Un accroissement d'intensité de l'étincelle correspond à une augmentation de la charge de poudre, la trajectoire se rapprochera donc d'une droite. Le rapprochement est encore plus frappant si nous comparons le dégagement de lumière au moment du choc du projectile contre la cible à la phosphorescence produite par le choc des molécules sur la paroi de verre.

— *Foyer de la chaleur produite par le choc des molécules.*—Dans un autre appareil, l'auteur constate la grande quantité de chaleur qui se concentre au foyer des rayons émis par une coupe d'aluminium ; il suffit pour cela de le dévier avec un aimant de façon à le faire tomber sur la paroi. En faisant tomber sur une feuille mince de platine le foyer formé par une coupe plus grande, on peut amener la feuille au point de fusion.

— *État ultra-gazeux de la matière.* — Le mémoire se termine par quelques considérations théoriques sur l'état dans lequel se trouve la matière dans un vide très complet. L'idée actuelle de l'état gazeux est fondée sur l'hypothèse qu'un espace donné contient des millions de millions de molécules animées de mouvements rapides dans toutes les directions, qui se heurtent plusieurs millions de fois par seconde. Dans ce cas, la valeur moyenne du chemin parcouru entre deux collisions est extrêmement petite par rapport aux dimensions du vase ; on observe alors les propriétés ordinaires de gaz. Mais, dans un vide très complet, le nombre des

Digitized by Google

chocs dans un temps donné devient extrêmement petit; les lois propres du mouvement des molécules ne subissent guère d'altération, et si l'espace libre pour chaque molécule est comparable aux dimensions du vase, les propriétés caractéristiques de l'état gazeux sont réduites à un minimum; la matière prend alors un état ultra-gazeux avec des propriétés particulières que l'auteur étudie actuellement.

— *Rayons de lumière moléculaire.* — Dans l'emploi de l'expression rayons de lumière moléculaire, l'auteur a surtout cherché la concission du langage, sans essayer de créer une nouvelle théorie; cependant il pense que la comparaison dans ces conditions est parfaitement correcte, et qu'il a aussi bien le droit de parler de rayons de lumière émis ou moléculaire, dont l'existence ne peut être indiquée que par l'interposition d'un écran convenable sur leur trajet, que de parler de rayons solaires dans la chambre obscure en tant que rayons de lumière vibratoire, puisqu'on ne peut les constater qu'avec un écran opaque. Dans chacun de ces cas, on appelle rayon de lumière une ligne invisible de force, et on peut appliquer l'expression aussi bien à la théorie moléculaire qu'à celle des ondulations. L'expression de lumière émis ne s'applique évidemment qu'aux rayons compris entre le pôle négatif et l'écran; la lumière qui rend cet écran visible est de la lumière ondulatoire.

Ces phénomènes nous révèlent l'existence d'un monde nouveau dans lequel la matière existerait à un quatrième état : dans cet état, on pourrait appliquer la théorie corpusculaire de la lumière; la lumière pourrait ne pas se propager en ligne droite, mais il nous est impossible de pénétrer dans ce monde : il faut nous contenter de l'observer et de le soumettre à l'expérience en restant en dehors de lui.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 20 Janvier 1879.

Sur le développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est considérable, par M. F. Tisserand. — Dans le tome I des *Annales de l'Observatoire de Paris,* pages 331-333, Le Verrier a montré

Digitized by Google

qu'une grande inclinaison mutuelle des orbites de la planète perturbatrice et de la planète troublée peut bien rendre plus pénible le développement de la fonction perturbatrice, mais qu'elle ne le rend pas impossible; toutefois, Le Verrier n'a pas donné la forme générale du développement, ce qui lui était inutile dans la théorie des grosses planètes, mais peut être très utile, sinon nécessaire, pour quelques-unes des petites planètes, et en particulier pour Pallas. J'ai cherché à combler cette lacune, et je crois y être arrivé. J'ai pu mettre à profit, dans ce but, une partie des résultats obtenus par Jacobi dans son Mémoire intitulé : *De evolutione expressionis.*

— *Observations sur la deuxième réponse de M.* Pasteur, par M. Berthelot. — *Conclusions.* — D'après les faits acquis à la science, et quelle que soit la difficulté que présente dans une discussion la vague et élastique généralité des assertions relatives à la vie sans air et à ses relations avec la fermentation, il me paraît cependant permis d'affirmer qu'en général la vie sans air n'est pas la fermentation, pas plus que la fermentation en général n'est la vie sans air. Il n'existe point de corrélation chimique nécessaire entre ces deux ordres de phénomènes. Cl. Bernard le déclarait, et je partage son opinion.

— *Réponse aux Notes de* M. Trécul *des* 30 *decembre et* 13 *janvier*, par M. Pasteur. — Je n'ai écrit que les corpuscules-germes du vibrion septique vivent dans l'air. C'est le contraire qui est écrit et prouvé à cette page 1040. Il est est démontré dans la communication, et notamment à cette page 1040, que le vibrion septique *ne peut vivre dans l'air*, que l'air le tue et le détruit, que c'est un être exclusivement *anaérobie.*

— *Réponse de* M. Trécul. — L'alinéa de la page 1040 à 1041 que M. Pasteur vient de lire montre que les germes du vibrion septique ne redoutent pas l'action de l'oxygène, qui tue les vibrions eux-mêmes; que, par conséquent, ces germes ne sont pas tués par l'air, dans lequel ils sont conservés et par lequel ils sont dispersés et semés. Donc ils sont *aérobies* et les vibrions qu'ils produisent *anaérobies.* Ils est en outre évident que, puisqu'il y a deux états bien distincts pour la même espèce, M. Pasteur n'était pas autorisé à établir une classification qui n'en comporte qu'un.

— *Observations de* M. Pasteur. — M. Trécul change ici arbitrairement l'acception scientifique ou vulgaire des mots *vie, aérobie, anaérobie.* Le mot *vie* signifie nutrition, développement; le mot *aérobie* signifie vie, nutrition, développement au contact de l'air avec absorption de son oxygène; le mot *anaérobie* veut dire vie,

Digitized by Google

nutrition, développement hors du contact de l'air et sans participation aucune de l'oxygène de l'air. Les corpuscules-germes NE VIVENT PAS et n'ont aucun des caractères de la vie, c'est-à-dire de la nutrition, du développement, de la génération.

— *De l'appareil spécial de nutrition des espèces parasites phanérogames.* Note de M. CHATIN. — *Conclusions.* — Les phénomènes biologiques conduisent, comme la morphologie et l'anatomie, à faire admettre de grandes analogies entre les suçoirs des parasites et les racines ordinaires des plantes. L'organogénie viendra confirmer la justesse de cette comparaison. Hâtons-nous, toutefois, de dire que la pilorhize restera un assez bon caractère différentiel.

— M. l'abbé S. BALESTRA donne lecture d'une note relative aux phénomènes observés dans des « veines chantantes et lumineuses. »

— *Sur les propriétés magnétiques temporaires développées par influence dans divers échantillons de nickel et de cobalt, comparées à celles du fer.* Mémoire de M. HENRI BECQUEREL. — *Conclusions.* — Le rapport des effets magnétiques temporaires développés à la température ordinaire, par des influences magnétiques croissantes, dans un quelconque des barreaux de nickel étudiés, et dans un barreau de fer doux, de même longueur, de même poids ou de même section, est un nombre variable avec l'intensité magnétique à laquelle ces métaux sont soumis. Ce rapport, pour de très faibles intensités, commence par décroître, passe par un minimum et enfin décroît jusqu'à une limite inférieure. Les variations dans le rapport considéré correspondent à des variations d'intensité d'autant plus faibles que le diamètre des barreaux est plus petit par rapport à leur longueur.

— M. le SECRÉTAIRE PERPÉTUEL donne lecture de la lettre suivante, qui lui est adressée par M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce :

« Vous m'avez fait l'honneur de m'informer que la commission académique du phylloxera, fortement émue des invasions de l'insecte au mois de juillet, s'est décidée à reprendre le cours de ses études, interrompues depuis deux années. Dans ce but, l'Académie des sciences a résolu de faire appel à ceux des savants, qu'elle s'était déjà attachés, ou de désigner de nouveaux délégués qui auraient à s'occuper de la question à tous les points de vue. Je suis heureux, monsieur le Secrétaire perpétuel, de vous exprimer toute ma satisfaction de voir votre illustre compagnie reprendre le cours de ses intéressants travaux, et je ne doute pas que, sous votre

Digitized by Google

haute et habile direction, les études qui vont être entreprises n'aient un heureux résultat. Afin de faire face aux frais que cette nouvelle campagne va occasionner, j'ai l'honneur, monsieur le Secrétaire perpétuel, de vous informer que j'ai accordé à l'Académie des sciences une allocation nouvelle, qui sera prochainement ordonnancée.

— *Sur l'acide tétrique et ses homologues.* Note de M. Eug. Demarçay. — L'auteur de cette note étudie plusieurs homologues de l'acide heptique; on connaît aujourd'hui les termes suivants de cette série. *Acide tétrique*, $3\,C^4H^4O^2 + H^2O$, corps incolore qui se dépose en beaux cristaux tricliniques par évaporation de sa solution aqueuse. *Acide pentique*, $3\,C^5H^6O^2 + H^2O$, fusible à 127-128 degrés, forme de beaux cristaux orthorhombiques, très-facilement clivables. *Acide hexique*, $3\,C^6H^8O^2 + H^2O$, obtenu par l'éther acétylpropylacétique, corps incolore qui cristallise magnifiquement en en larges lames nacrées par refroidissement de sa solution aqueuse bouillante. Il fond à 126 degrés. *Acide isohexique*, $3\,C^6H^8O^2 + H^2O$, obtenu par l'éther acétylisopropylacétique, formant par évaporation lente de sa solution éthérée, de volumineux prismes orthorhombiques fusibles à 124 degrés. *Acide heptique*, $3\,C^7H^{10}O^2 + H^2O$.

— *Recherches sur le développement des œufs et de l'ovaire chez les mammifères, après la naissance.* Note de M. Ch. Rouget. — L'ovaire entier et frais de chattes, de chiennes, de lapines nouveau-nées, de même que celui de très-jeunes embryons, examiné à de faibles grossissements (de 20 à 30 diamètres), se montre formé à sa surface par un réseau sous épithélial de cordons ovulaires, contournés, anastomosés, pressés les uns contre les autres. Depuis plus de dix ans, je montre dans mes cours des coupes d'ovaires de chiennes et chattes nouveau-nées, d'embryons de porc, de fœtus humains, qui prouvent que la région médullaire est, comme la région corticale, formée de cordons ramifiés et anastomosés. Je suis, en outre, en mesure d'apporter la démonstration de l'existence dans l'ovaire d'un appareil représentant les cordons séminifères du testicule et du rôle important qu'il joue dans le développement des ovules avant et après la naissance.

— *Description des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle.* Mémoire de M. Braconnier.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Essais nouveaux d'éclairage public a Paris. — Dans une de ses dernières séances, le Conseil municipal de Paris a autorisé M. le préfet de la Seine à traiter avec la société générale d'électricité pour un éclairage, à titre d'essai et pour une année, à partir du 15 janvier prochain, sur les points suivants : 1° avenue de l'Opéra, place de l'Opéra et place du Théâtre-Français; 2° place de la Bastille; 3° un pavillon des Halles centrales, dont le choix est laissé à l'administration.

Le Conseil municipal a également autorisé le préfet de la Seine à traiter avec la compagnie parisienne du gaz pour un éclairage perfectionné, à titre d'essai et pendant une année, à partir du 15 janvier prochain, sur les points suivants : 1° rue du Quatre-Septembre; 2° place du Château-d'Eau; 3° un pavillon de Halles centrales, dont le choix est laissé à l'administration.

Voici d'ailleurs les principales dispositions qui seront adoptées :

« 1° A l'avenue de l'Opéra et aux deux places y aboutissant, conservation de l'éclairage actuel, soit, par conséquent, 62 foyers électriques, en y comprenant les foyers doubles de la place de l'Opéra;

« 2° Sur la place de la Bastille, établissement de qninze foyers électriques;

« 3° Dans le pavillon des Halles centrales qui sera choisi ultérieurement, établissement de cinq ou six foyers électriques. »

En ce qui concerne l'éclairage au gaz perfectionné :

« 1° Rue du Quatre-Septembre, on utiliserait tous les appareils à gaz existants, au nombre de 15, de la manière suivante : on coifferait ces candélabres de lanternes de grand modèle, qui se trouvent en nombre suffisant dans les magasins de la ville. Chaque candélabre serait muni d'une couronne de 8 brûleurs, consommant 1,400 litres de gaz à l'heure;

« 2° Place du Château-d'Eau : il y a actuellement 77 candélabres sur cette place. On en prendrait 19 que l'on disposerait convenablement sur différents points à déterminer. Ces 19 candélabres seraient munis de couronnes et 8 brûleurs; les 58 appareils restants seraient munis de becs à 4 brûleurs, consommant de 740 à 800 litres à l'heure.

Digitized by Google

« 3° Dans le pavillon des Halles centrales qui sera choisi, on établirait 20 becs à 8 brûleurs. »

— *Entretien des hôpitaux et hospices de Paris.* — Il vient d'être dressé un tableau comparatif des dépenses annuelles et entretien des hôpitaux et hospices de Paris; nous extrayons de ce tableau les chiffres suivants :

A l'Hôtel-Dieu, qui compte 514 lits, la dépense annuelle par lit s'élève à 1,194 fr. 07.

A la Charité, qui renferme 472 lits, la même dépense est de 1,096 fr. 24.

L'hôpital pour lequel la dépense par lit est la plus élevée est la Clinique, qui ne compte que 74 lits, et dont la dépense annuellepar lit est de 1,847 fr. 23.

L'hospice pour lequel la dépense est la plus faible est celui des Ménages, qui comprend 1,387, lits et dont la dépense annuelle par lit n'est que de 399 fr. 59.

Le département de la Seine compte 27 hospices ou hôpitaux, renfermant 18,001 lits, pour lesquels la dépense annuelle moyenne par unité est de 877 fr. 14.

Il est bien entendu que ces dépenses s'appliquent purement à l'entretien, et ne comprennent pas les intérêts des capitaux engagés par la ville de Paris pour la construction de ces établissements hospitaliers.

— *Notre production vinicole.* — L'administration des contributions indirectes vient de faire connaître son relevé de la production des vins et des cidres dans l'année 1878.

Ce relevé porte la production des vins à 48,720,553 hectolitres, et la production des cidres et poirés à 11,935,751 hectolitres. La récolte est donc une petite moyenne pour les cidres et inférieure à la moyenne pour les vins. La qualité de ceux-ci heureusement compense un peu le défaut de quantité. La récolte des vignes était en très-bonne voie au mois de juin; la saison des gelées printanières avait été franchie sans accident; mais la floraison s'accomplit sous l'influence d'une période de jours humides et pluvieux qui déterminèrent la coulure et firent avorter une partie des grappes.

La récolte des vins est évaluée à près de 49 millions d'hectolitres sur 2,295,989 hectares, sans tenir compte des 500,000 hectares de vignes anéantis par le phylloxera. Il s'ensuit que les vignes épargnées ont donné un produit moyen, la moyenne étant de 54 à 55 millions d'hectolitres et de 20 à 22 hectolitres par hec-

Digitized by Google

tare. La qualité est généralement satisfaisante, surtout dans les localités où on a eu la patience de ne pas vendanger avant les premiers jours d'octobre. La gelée, qui est à sa seconde période, ne peut qu'activer la clarification des vins nouveaux et contribuer à leur donner de la qualité.

La réeolte des cidres s'élève, on l'a vu, à près de 12 millions d'hectolitres, dont plus du tiers, soit plus de 4 millions, a été récolté dans la Seine-Inférieure, et près de 3 millions dans l'Ille-et-Vilaine. Dans cette récolte, la poire ne joue qu'un faible rôle; on sait que les poiriers de tout genre ont eu une récolte à peu près nulle cette année.

En somme, la France a récolté en 1878 plus de 60 millions d'hectolitres de vin et de cidre purs, qu'on peut élever à 75 ou 80 millions d'hectolitres en ajoutant les piquettes et les petits cidres. C'est un contingent de 2 hectolitres 1/4 par habitant. Il y a de meilleures années, mais il y en a de pires.

— *Consommation du vin et de l'alcool en France.*— M. Lunier a mis sous les yeux de l'Académie de médecine des tableaux et des cartes teintées, d'où résultent certains faits qu'on peut ainsi résumer : Les boissons alcooliques que l'on consomme en France sont le vin, le cidre, la bière, les eaux-de-vie et les liqueurs. Le vin est la véritable boisson nationale. On en consomme en moyenne 120 litres par habitant et par an. En 1833, on n'en buvait que 60 litres par habitant. Mais si, dans certains départements, on ne consomme que 38 à 80 litres par tête, il en est d'autres où on en consomme 360. La consommation du cidre tend à diminuer. Elle n'est que de 20 litres par habitant. Mais on boit de l'eau-de-vie pour faciliter la digestion du cidre, et plus on boit de cidre plus on boit d'eau-de-vie. La consommation de la bière a augmenté depuis cinquante ans. En 1823, elle était de 8 litres par habitant; elle est maintenant de 22 litres. L'alcool, dont la consommation était de 2 litres par tête en 1837, est représenté aujourd'hui par un chiffre de 3 litres. Les départements qui consomment le plus d'alcool sont ceux qui ne consomment pas de vin. D'un autre côté, et relativement aux alcools, M. Lunier établit que :

1° C'est dans les départements qui consomment le plus d'acool que les excès de boisson déterminent le plus de cas de morts accidentelles;

2° Les cas d'ivresse poursuivis sont cinq fois plus nombreux dans les départements qui consomment surtout de l'alcool que dans ceux qui consomment principalement du vin. Il en est de même des cas

Digitized by Google

de folie de cause alcoolique. La proportion est presque partout en rapport avec la consommation directe des alcools. Il n'y a d'exception que pour la Vendée et la Charente-Inférieure, qui ne consomment que des vins blancs, et l'on sait aujourd'hui que ces vins, pris en excès, sont prssque aussi dangereux, sous ce rapport, que l'eau-de-vie.

— *Création d'un corps d'ingénieurs auxiliaires des ponts et chaussées.* (Décret du 20 décembre.)

Art. 1er. — La commission d'inspecteurs généraux des ponts et chaussées, chargée d'apprécier les titres des candidats au grade d'ingénieur auxiliaire des travaux de l'État, est ainsi composée : MM. Tarbé de Saint-Hardouin, inspecteur général de 1re classe, président; M. Planchat, inspecteur général de 2e classe; M. Marx, inspecteur général de 2e classe. M. Cirodde (Alfred), ingénieur en chef, est attaché à ladite commission, à titre de secrétaire, avec voix consultative.

Art. 2. — La commission d'ingénieurs en chef chargée d'apprécier les titres des candidats aux grades de chef ou de sous-chef de section auxiliaire est ainsi composée ; M. Schlemmer, ingénieur en chef de 1re classe, président; M. de Lepinay, ingénieur en chef de 2e classe; M. Bosselin, ingénieur en chef de 2e classe; M. Renault (Gustave), ingénieur ordinaire, est attaché à ladite commission en qualité de secrétaire, avec voix consultative.

Art. 3. — Les candidats au grade soit d'ingénieur, soit de chef ou sous-chef de section, devront adresser leur demande au Ministre des travaux publics. Cette demande sera accompagnée des pièces ci-après : 1° une expédition authentique de l'acte de naissance du candidat; 2° un certificat de moralité délivré par le maire du lieu de sa résidence et dûment légalisé; 3° une note faisant connaître les antécédents du candidat; 4° les diplômes, brevets, certificats, etc., qui auraient pu lui être délivrés, ou des copies certifiées de ces pièces.

Art. 4. — Les pièces concernant chaque candidat seront transmises au président de la commission compétente, qui se mettra en rapport direct avec le candidat pour se procurer tous les renseignements propres à éclairer la commission. La commission déclarera si le candidat est ou non admissible à l'emploi qu'il sollicite, et, dans le cas de l'affirmative, à quel grade et à quelle classe. La décision de la commission sera immédiatement notifiée au Ministre, et sera accompagnée du dossier du candidat.

Art. 5. — Les candidats aux grades de chef ou sous-chef de sec-

Digitized by Google

tion peuvent, à leur gré, conformément à l'article 2 du décret précité, soit suivre la voie indiquée ci-dessus, soit se faire présenter par l'ingénieur en chef du service auquel ils désirent être attachés. Dans ce dernier cas, la demande sera adressée à l'ingénieur en chef et transmise par lui à l'inspecteur général de la division, qui aura à produire au Ministre la déclaration d'admissibilité.

Art. 6. — Les candidats déclarés admissibles sont, au fur et à mesure des décisions prises, inscrits sur une liste d'admissibilité tenue par les soins de la direction du personnel. Les candidats sont immédiatement informés de cette inscription. Les nominations aux emplois vacants sont exclusivement faites d'après cette liste.

Art. 7. — En cas d'urgence, le Ministre peut autoriser l'emploi provisoire d'agents non inscrits sur cette liste. Mais ces agents doivent remplir immédiatement les formalités voulues pour l'admissibilité. Faute par eux de s'y conformer, ou si l'admissibilité n'est pas prononcée, l'emploi provisoire prend fin au plus tard dans les six mois.

Art. 8. — Tous les agents actuellement employés à titre temporaire dans les services d'ingénieurs ordinaires et d'ingénieurs en chef, devront immédiatement provoquer leur admissibilité dans les formes prévues par le présent arrêté. Le délai de 6 mois ci-dessus stipulé courra à partir du 1er janvier 1879.

Nécrologie. — *Le docteur Sales-Girons.* — La presse médicale vient de perdre un de ses représentants distingués, M. Sales-Girons, né à Saint-Girons (Ariège), le 9 août 1808, et reçu docteur de la Faculté de médecine de Montpellier en 1840. Il vint ensuite se fixer à Paris, où il s'occupa spécialement des maladies du poumon; par une bizarrerie du sort, c'est précisément à une maladie de cet ordre, à une pneumonie, qu'il devait succomber. En 1844, il avait été chargé par le gouvernement d'une mission en Allemagne, pour y étudier le traitement des maladies des organes respiratoires, auxquelles il a consacré plusieurs ouvrages. On lui doit une méthode de traitement fondée sur la pulvérisation des liquides médicamentaux, qui fut accueillie avec grande faveur lors de sa publication, il y a quelques années.

Depuis 1849, Sales-Girons dirigeait la *Revue médicale,* qui faisait tout à fait bande à part dans le grand mouvement de la médecine contemporaine. En face de la domination absolue que revendique la méthode expérimentale, Sales-Girons voulut maintenir le rôle

Digitized by Google

de la métaphysique dans les sciences naturelles et dans la médecine. Sa thèse inaugurale était déjà consacrée à la défense de cette idée, et il professa jusqu'à la fin de ses jours les doctrines vitalistes ou plutôt animistes, à peu près universellement abandonnées aujourd'hui au profit des doctrines organiciennes. L'isolement même où se trouvait Sales-Girons avait aiguisé son esprit, et, bien qu'il soit toujours resté sur les seconds plans, c'était en somme une des figures les plus originales du monde médical parisien.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 24 *au* 30 *janvier* 1879. — Variole, 8; rougeole, 15; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 21; érysipèle, 5; bronchite aiguë, 63; pneumonie, 75; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 4; choléra, »; angine couenneuse, 28; croup, 16; affections puerpérales, 6; autres affections aiguës, 268; affections chroniques, 517, dont 170 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 57; causes accidentelles, 25; total : 1,109 décès contre 1,071 de la semaine précédente.

— *Goutte, son traitement.* — On a dans le monde, dit le docteur Van Holsbeek, de Bruxelles, de singulières idées sur la nature et le traitement de la goutte, idées partagées par quelques médecins, lesquelles consistent à considérer cette maladie comme un mal nécessaire, qu'il faut bien se garder de conjurer ou de guérir.

S'il est vrai que la goutte disparaît rarement d'une manière radicale, quel que soit le traitement employé, on peut néanmoins la rendre supportable, et la convertir en un simple malaise purement temporaire.

Des excès dans le régime, des imprudences sans cesse renouvelées, disposent la goutte à devenir chronique, à se porter sur l'estomac chez les gens énervés et à la tête chez les pléthoriques. Mais, de nos jours, une des causes les plus fréquentes de ces accidents est, sans contredit, l'usage abusif de ces nombreuses recettes, aussi variées qu'absurdes, préconisées contre la goutte.

Nous avons démontré, dans notre *Compendium d'électricité médicale* et dans notre travail *De la guérison de la goutte par l'électrisation localisée*, que les courants galvaniques triomphent rapidement des accidents locaux de cette pénible maladie, à savoir la douleur et la tuméfaction, et qu'ils n'ont jamais, comme certains topiques, l'inconvénient sérieux de répercuter le mal et de le déplacer pour le fixer sur des organes plus importants.

Digitized by Google

Il faut nécessairement ajouter aux applications électriques un régime convenable et des médicaments appropriés.

Le goutteux doit, avant tout, faire de l'exercice, éviter les refroidissements, surtout le refroidissement des pieds, et vivre sobrement. Il aura soin d'élaguer de sa table les aliments trop assaisonnés, mal assaisonnés ou mal azotés, les vins vieux et généreux et les spiritueux. Il fera un usage journalier, au moment des repas, de l'eau de Contrexéville, et boira, durant les attaques, une tisane composée de feuilles de frêne et de racine de chiendent. Enfin, il prendra des pilules dont voici la composition :

Sulfate de quinine	2 grammes.
Poudre de feuilles de digitale pourprée. . . .	1 —
Extrait éthéré nitrique de colchique	àà
Extrait de coloquinte.	50
Gomme-gutte	centigrammes.
Extrait alcoolique de ciguë vireuse.	
Extrait de brou de noix.	q. s.

Pour faire trente pilules; on en prend une à deux par jour dans l'intervalle des accès, et trois à six dans les vingt-quatre heures, durant les attaques. C'est au médecin à en fixer exactement le nombre, selon les indications qu'il notera.

Un dernier mot. Voici la manière d'appliquer l'électricité dans la goutte. On se sert ou d'un courant continu ou d'un courant inducteur (courant de premier ordre), ayant un *pôle positif* et un *pôle négatif* bien distincts. On place l'*électrode positif*, armé d'une éponge mouillée, au centre de la partie gonflée et douloureuse, et l'on promène tout autour l'*électrode négatif*, également muni d'une éponge humide. L'opération doit durer au moins vingt minutes; elle doit être renouvelée tous les jours, et même, s'il y a lieu, deux fois par jour, jusqu'à cessation de la maladie.

Quand l'articulation de la main ou du pied est entamée par la goutte, nous employons avec succès le *bain électrique*. La baignoire est mise en contact avec le *pôle négatif* de l'appareil, et un électrode, muni d'une éponge humide et attaché au *pôle positif*, est appliqué sur l'avant-bras ou sur la jambe.

Nous engageons vivement nos confrères à faire l'expérimentation de notre traitement, lequel est facile à suivre.

— Nous nous faisons un véritable plaisir d'annoncer également à nos lecteurs que l'*Almanach général de médecine et de pharmacie* pour la France, l'Algérie et les colonies, vient de paraître. C'est un

Digitized by Google

livre indispensable pour s'éviter toute perte de temps quand on a besoin de savoir l'adresse ou les heures de consultation de tel ou tel médecin. Inutile de faire l'éloge de ce recueil technique et vraiment utile. Il est arrivé à sa quarante-neuvième année d'existence. C'est tout dire en peu de mots. On trouve l'*Almanach général de médecine et de pharmacie*, aux bureaux de l'*Union médicale*, 11, rue Grange-Batelière, et chez les principaux libraires.

Chronique de thérapeutique. — *Injections d'acide phénique contre les tumeurs hémorrhoïdales.* — Le docteur J.-H. Pooley a traité trois malades affectés de tumeurs hémorrhoïdales par l'injection d'une solution concentrée d'acide phénique. Il faisait pénétrer au centre de la tumeur cinq à six gouttes de cette solution. Aussitôt on voyait les tissus se resserrer, se durcir, pâlir; il y avait une pénible sensation d'engourdissement, mais presque immédiatement une disparition de la douleur. Au bout de quelques jours la tumeur était entièrement sphacélée, et en huit ou dix jours, la guérison était obtenue. Le docteur Pooley est d'avis que l'usage de l'acide très dilué, au lieu de l'acide concentré, exposerait davantage à l'embolisme. Il pense encore que ceux qui ont vu l'inflammation violente suivre l'emploi de cette méthode, avaient mal opéré et injecté la solution phéniquée dans les mailles du tissu cellulaire enveloppant la tumeur.

— *De l'insufflation de l'urèthre pour faciliter le cathétérisme.* — Sur un homme de soixante-dix ans, porteur de plusieurs fistules périnéales, le docteur Tytler essaya vainement, à deux reprises, d'introduire un cathéter dans la vessie. Attribuant cet échec à la torsion du canal, occasionnée par le tissu cicatriciel des fistules, il essaya, pour y remédier, d'injecter dans l'urèthre une solution de bicarbonate de soude et une solution d'acide tartrique. Tandis qu'une main fermait le méat urinaire, l'autre main oblitérait les orifices des fistules, de sorte que le canal fut fortement distendu, et que finalement le gaz s'échappa par les fistules. Immédiatement alors, le docteur Tytler essaya de nouveau le cathétérisme, et il réussit à introduire, sans difficulté, dans la vessie, une sonde n° 3. — Si l'insufflation devait être essayée, soit dans certains cas de rétention d'urine, soit quand il s'agit de pratiquer l'uréthromie, il serait facile de la pratiquer, au moyen d'un instrument spécial, inventé à cet effet.

Chronique d'hygiène. — *Les huîtres vertes; leur coloration*

Digitized by Google

frauduleuse; *moyen de la reconnaître*, par le Dr JAILLARD. — On appelle ainsi les petites huîtres du Nord (*Ostrea edulis*) chez lesquelles, par une culture appropriée, on fait naître une teinte verdâtre toute particulière. C'est pricipalement à Marennes et à Ostende qu'on dirige cette éducation, dont le but est de développer chez ces mollusques certaines qualités nutrimentaires très recherchées des amateurs, à savoir : l'embonpoint, la tendreté et surtout une succulence très savoureuse.

Pour arriver à ce but, on place ces acéphales, aussitôt qu'ils ont été pêchés, dans des parcs remplis d'eau de mer et on les y laisse pendant un ou plusieurs mois, en ayant le soin de ne renouveler que parcimonieusement l'eau dans laquelle ils se trouvent. Au bout de ce temps, ils acquièrent cette coloration verte-grisâtre, qui s'aperçoit seulement sur les feuillets trachéaux, et qui indique que le moment est venu de les livrer à la consommation.

Bien des opinions ont été émises sur le changement de teinte qui, dans ces conditions, s'opère chez ces huîtres. Les uns, avec Valmont de Bornare et Gaillon, l'attribuent à leur genre d'alimentation; les autres, avec Bory de Saint-Vincent, soutiennent qu'il est le résultat de la genèse dans leurs feuillets d'une certaine quantité de matière verte de Priestley; d'autres en accusent certaines navicules qui pénétreraient dans leurs organes respiratoires et en gêneraient les fonctions respiratoires; enfin, MM. Coste et Valenciennes affirment qu'il est simplement le signe d'une affection du foie, par leur séquestration dans un milieu confiné.

Quoi qu'il en soit, on peut avancer, suivant l'opinion la plus accréditée, que cette coloration est provoquée par une maladie, et qu'elle est accompagnée d'un accroissement de cellules adipeuses qui modifient heureusement leurs qualités bromatologiques.

Aussi, les huîtres vertes sont-elles plus estimées que les autres et ont-elles un prix plus élevé. On comprend dès-lors pourquoi certains industriels tentent de donner aux huîtres les plus diverses cette teinte si recherchée, et cela en employant non plus le moyen suivi à Ostende et à Marennes, mais en mettant à profit certains moyens plus rapides, qui, loin de les rendre plus succulentes, leur communiquent des propriétés excessivement nuisibles.

Parmi ces moyens il en est un beaucoup plus dangereux que les autres et qu'il convient de signaler à l'attention des consommateurs ; c'est celui qui consiste à immerger ces mollusques dans des bains chargés d'un sel de cuivre et à les y abandonner jusqu'à ce qu'ils soient pénétrés par ce sel.

Digitized by Google

Dans ces conditions ils acquièrent bientôt la coloration demandée, et peuvent la conserver pendant longtemps, alors même qu'on les tient plongés en pleine eau marine.

Il est vrai que cette coloration diffère de la véritable, et par sa diffusion, puisqu'elle est répandue dans toutes les parties de l'animal, et par son intensité, qui rapelle celle du verdet : néanmoins, elle trompe aisément l'œil inattentif des amateurs et constitue une fraude attentatoire à la santé publique.

Dernièrement, nous avons pu nous convaincre des inconvénients qui résultent de la consommation de semblables huîtres, et suivre les accidents que leur ingestion produit; attendu qu'il en est arrivé dans notre port une cargaison de 12 à 15,000 sous la rubrique « d'huîtres de Portugal, » et dont la vente s'est faite de suite avec une certaine faveur.

Appelé à les examiner, nous avons acquis la certitude qu'elles renfermaient des quantités considérables de cuivre.

Des analyses que nous en avons faites il résulte que, dans une douzaine de ces huîtres, il existait une quantité de cuivre égale à celle qu'on trouve dans 0,147 milligrammes de vitriol bleu, c'est-à-dire une quantité qu'on peut, à notre avis, considérer comme perturbatrice et vomitive. Aussi, est-il arrivé que certaines personnes qui en ont mangé sept seulement ont été prises de violents maux de cœur, et ont présenté des troubles fonctionnels : vomissements, flux diarrhéique, état syncopal, qui ont fait un instant craindre pour elles des suites funestes. A l'heure qu'il est, grâce à la vigilance du parquet de notre ville, du stock de ces mollusques vert-de-gris il ne reste rien : tout a été saisi et détruit.

Mais, comme il est nécessaire de tenir les consommateurs en garde contre de tels faits, qui malheureusement ne manqueront pas de se reproduire, nous leur conseillons de se méfiier des huîtres hautes en couleur et dont toutes les parties sont verdâtres, et au besoin d'employer le moyen suivant pour s'assurer de leur marennisation artificielle par le cuivre : versez sur le sujet soupçonné et débarrassé de son eau une cuillerée de vinaigre; percez-le avec une aiguille, abandonnez le tout pendant quelques heures. Retirez ensuite la susdite aiguille, qui sera couverte d'une couche rougeâtre, s'il a été l'objet de la fraude dont il est question ici. (*Revue Bordelaise.*)

Chronique chimique. — *Manière simple de reconnaître la présence de la fuchsine dans les vins, les sucs de fruits et les sirops*

Digitized by Google

colorés par cette substance, par M. F. A. Fluckiger. — M. Fluckiger a indiqué, dans la *Schweiz Wochenschrift für Pharmacie*, une méthode simple pour découvrir si le vin rouge ou les sirops de fruits, comme le sirop de framboises, sont mélangés de fuchsine. Il a observé que, lorsqu'on dilue une dissolution de fuchsine avec de l'eau, jusqu'à ce qu'elle n'ait plus qu'une couleur rouge faible, cette couleur devient plus foncée et sale par l'addition d'eau de chlore. Si on ajoute à une solution ainsi diluée de l'eau de brome fraîche, il se produit une couleur violette, et au bout de quelque temps des flocons violets; dans les deux cas, la coloration foncée est constante.

La couleur naturelle du vin et des framboises, au contraire, est immédiatement détruite par le brome et le chlore. On peut de cette manière découvrir facilement la fuchsine dans le vin et le sirop de framboises, lorsqu'on y ajoute un de ces deux réactifs. La denrée non falsifiée devient jaune pâle, tandis qu'elle se fonce en couleur en présence de la fuchsine. La faible résistance des matières colorantes des fruits vis-à-vis du chlore et du brome saute d'autant plus fortement aux yeux, quand on considère qu'elles supportent bien l'acide nitrique de 1,20, p. sp.

Nouveau procédé pour éprouver le lait. — M. A. Smith écrit ce qui suit au chef de laboratoire de chimie d'Islington : « Le lactomètre généralement employé par les laitiers pour éprouver la pureté du lait n'est pas, à mon avis, suffisamment irréprochable, car, s'il permet de constater dans les échantillons la proportion de 20 0/0 d'eau, il ne permet pas de s'assurer des quantités plus minimes et de les doser. La méthode que j'ai employée pour le même usage avec l'hydromètre m'a donné de meilleurs résultats. Partant de ce fait généralement reconnu que : le sucre et divers sels sont à l'état constant dans le lait, je les ai tout d'abord séparés des autres constituants, de façon à obtenir le sérum. J'ai pris ensuite la quantité de lait à analyser, que j'ai additionné de trois gouttes d'acide acétique : après avoir agité avec une petite baguette de verre, j'ai versé le liquide sur un fin tamis en cheveux et fait filtrer à travers du papier buvard.

En posant l'hydromètre dans le sérum, on obtient facilement la quantité d'eau ajoutée. En ayant soin de graduer l'hydromètre pour les diverses quantités de lait à analyser, on obtient un instrument très précis et très facile à employer dans les stations de chemins de fer pour éprouver le lait à son arrivée, et se rendre compte à l'œil nu de la plus petite quantité d'eau dont il a été additionné. Si le lait a été coloré, l'addition d'un petit morceau de potasse au

Digitized by Google

sérum le fait reconnaître en lui donnant une teinte jaune, sa couleur étant blanche quand le lait est parfaitement pur. M. Atkins, chimiste, s'est approvisionné d'hydromètres parfaitement gradués, et qui seront de toute utilité aux docteurs, aux laitiers, aux inspecteurs, et en général à toutes les personnes qui désirent ou sont appelées à éprouver le lait.

Chronique météorologique. — *Une visite au général de Nansouty. Ascension du Pic du Midi.* — M. le général de Nansouty ayant bien voulu nous promettre de nous donner des documents inédits sur la curieuse installation de son observatoire du Pic du Midi, et sur ses projets de construction d'un nouvel établissement à la pointe extrême de la montagne, M. Albert Tissandier, spécialement envoyé par la *Nature*, est allé recueillir *de visu* les renseignements de notre savant et courageux météorologiste. Il a choisi à dessein l'époque de janvier pour admirer et reproduire par le dessin les incomparables effets de neige que la chaîne des Pyrénées réserve au touriste à cette époque de l'année. Arrivé à Bagnères-de-Bigorre, M. A Tissandier a appris, non sans émotion, que l'on avait des craintes pour la sûreté du général de Nansouty, bloqué par les neiges dans son observatoire. Voici la lettre que nous avons reçue le 11 janvier :

« Bagnères-de-Bigorre, 9 janvier 1879.

« Me voilà à Bigorre. Le général de Nansouty est toujours bloqué dans son observatoire du Pic du Midi. Demain, je pars avec trois guides dans le but de lui porter des vivres frais qui doivent lui faire défaut. Nous commencerons à nous mettre en marche à quatre heures du matin, et peut-être arriverons-nous à l'observatoire du Pic à la fin du jour. Il y a sur le versant de la montagne une effroyable abondance de neige. Aujourd'hui, pour me mettre en haleine, j'ai fait l'ascension du Monné (1350 mètres), et j'ai essuyé une bourrasque terrible. Jamais spectacle si grandiose ne s'était offert à mes yeux, si ce n'est en ballon. J'ai dû me réfugier chez de braves gens de la montagne.

« On dit que le général doit se trouver dans une position critique. Quelques personnes redoutent qu'une avalanche, se détachant de la roche à laquelle l'observatoire est adossé, n'ait écrasé ce courageux pionnier de la météorologie. Mais chassons loin de notre pensée de pareilles appréhensions, et imaginons-nous que je cours sur cette cime escarpée pour le plaisir de tendre au général

Digitized by Google

une main amie, et pour égayer sa sollicitude par des nouvelles du monde civilisé.

« J'enverrai demain de mes nouvelles. « ALBERT TISSANDIER. »

Le samedi 11, à 4 heures de l'après-midi, nous recevons la dépêche suivante :

« Observatoire du Pic du Midi. Samedi 11 janvier à 1 h. 20 m. soir.

Albert Tissandier arrivé hier en bonne santé. Dîner, bon appétit. Sommeil réparateur. Aujourd'hui préparé matériaux pour la *Nature*. Partira demain. GÉNÉRAL DE NANSOUTY. »

Chronique de physiologie végétale. — *Action de la lumière sur la végétation.* — On sait depuis des siècles que la lumière solaire est indispensable à la végétation; on a cherché maintes fois à étudier les meilleures conditions d'exposition à donner aux plantes pour qu'elles profitent, dans un lieu donné, de toute l'action solaire. On est même parvenu à modifier les couleurs des plantes en modérant l'intensité lumineuse à laquelle elles étaient soumises. Poussant plus loin les recherches, on a tenté de déterminer quelles étaient les parties du spectre solaire les plus utiles aux diverses phases de la végétation. Dans ce but, on a placé les plantes sous des abris revêtus de verres diversement colorés. A plusieurs reprises, le *Journal* a parlé de ces tentatives (voir notamment un rapport de M. Decaisne, tome II de 1875, page 449). M. Paul Bert vient de reprendre l'étude du problème, qui est loin d'être complètement résolu. Dans ce but, il a disposé l'expérience suivante : les rayons solaires, reçus et dirigés par un héliostat, étaient étalés en spectre par un prisme; sur le spectre, un écran interceptait la bande dans le rouge, qu'absorbe une dissolution de chlorophylle ou matière verte des plantes; puis, une lentille plan-cylindrique, recevant tout le reste du spectre, reconstituait une lumière à peu près blanche, bien que privée d'une partie du rouge. Les plantes soumises à son influence ne devaient pas continuer à vivre. Malheureusement, les mauvais temps l'ont empêché d'obtenir un résultat satisfaisant, et, ajournant cette série d'expériences à la campagne prochaine, il a dû avoir recours à une autre méthode. Il a soumis des plantes à la lumière qui avait traversé des cuves à glaces parallèles remplies d'une dissolution alcoolique très-faible de chlorophylle. Bien qu'à peine colorée en vert, cette lumière était dépourvue de la bande rouge du spectre. Or, immédiatement les végétaux placés dans cette enceinte ont cessé de croître; bientôt même ils

Digitized by Google

ont péri. M. Paul Bert en conclut que, si la lumière solaire est indispensable à la vie végétale, et par suite à la vie animale, c'est une bande occupant environ le quart du rouge spectral qui agit pour déterminer la formation de la matière organique. Si, par suite, la lumière qui nous éclaire, en conséquence de quelque modification dans la chimie solaire, perdait cette région, elle en serait peu modifiée au point de vue de la couleur, mais la vie disparaîtrait en quelques semaines du globe. Cependant, si la bande rouge dont nous parlons est nécessaire, il y aurait quelque exagération à dire qu'elle est suffisante. Derrière les verres rouges, les plantes vivent très longtemps; mais elles s'allongent à l'excès, sont grêles, avec des limbes foliaires étroits et peu colorés. Ainsi, d'après M. Paul Bert, chaque région du spectre solaire contient des parties qui jouent un rôle actif dans la vie des plantes. Du côté des rayons les plus réfrangibles se trouvent ceux qui président à la destruction de la tension, par suite de l'héliotropisme. Dans le rouge sont ceux qui déterminent la tension des tissus et produisent les phénomènes réducteurs, fondement de la vie végétale. Leur ensemble, pondéré suivant les proportions qui forment la lumière blanche, est nécessaire pour l'entretien d'une bonne harmonie vitale.

Chronique de l'industrie. — *Chauffage des wagons système Mousseron.* — Le projet de loi de M. de Freycinet, relatif aux grandes Compagnies de chemins de fer, a justement éveillé l'attention générale en France; l'opinion publique l'a accueilli avec enthousiame, espérant y trouver les réformes devenues indispensables, et que les polémiques les plus vives et les plus justes n'ont pu obtenir des Compagnies actuelles.

Les froids rigoureux qui sévissent depuis quelque temps, remettent en lumière la question si négligée du chauffage des wagons. On a vu, depuis un mois, et cela aux quatre coins de la France, des trains rester en détresse, ensevelis dans les neiges; pendant plus de huit heures, des malades même se rendant à Nice ou à Cannes, sont demeurés là, enfermés dans des voitures mal closes, exposées à tous les vents et chauffées à l'aide de bouillotes d'eau froide.

Voilà ce qu'en plein dix-neuvième siècle des Compagnies riches et puissantes ont trouvé à appliquer de plus pratique et de plus confortable ! Est-ce à dire que le chauffage des wagons est chose impossible? Non, certes; car le moyen existe et l'expérience a prouvé qu'il était efficace.

Digitized by Google

Digitized by Google

On ne saurait donc attribuer ce *statu quo* lamentable qu'à l'inertie systématique de nos grandes Compagnies, qui réclament à grands cris des systèmes pratiques, et semblent disposées à n'en adopter aucun. Il est vrai que l'installation d'un calorifère à air chaud (le seul système pratique selon nous) offre, sous le rapport de l'économie et de l'hygiène, de nombreuses difficultés, mais elles ne sont pas insurmontables. Je n'en veux pour preuve que les expériences qui furent faites avec les appareils de M. Mousseron, du 1er mars 1873 jusqu'en 1876, sur un train de dix voitures de la Compagnie de l'Est.

Un petit calorifère cylindrique, contenant 7 kilos de combuslible, est adapté extérieurement le long de chaque voiture, et, sans modifier en rien la forme du matériel existant, donne dans le wagon, par des bouches de chaleur, une température de 12 à 15 degrés, la température extérieure étant de 0°; d'où minimum de température au départ, maximum à l'arrivée.

Le rapport de M. Couche, à la suite des expériences qui ont été exécutées pendant trois années complètes entre Paris et Nancy, établit les chiffres suivants relatifs à la dépense probable :

Installation pour chaque voiture de 40 *à* 50 *personnes* : 2 *à* 300 *francs*;

Entretien et combustible pour 100 *kilomètres parcourus et par voyageur*, MOINS D'UN CENTIME !!!

Conclusions qui nous dispenseraient de tous commentairer, si la controverse administrative n'avait fait renvoyer à plus tard l'adoption du système.

Nous pourrions donner ici quelques appréciations flatteuses dont, à la suite de ces essais, le système a été l'objet, mais cela nous entraînerait trop loin. Il n'en reste pas moins acquis qu'il n'y a rien de changé sous le soleil administratif et qu'on va toujours chercher bien loin ce qu'on a sous la main! Et, pendant ce temps, ce sont les voyageurs qui souffrent des rigueurs de l'hiver!

Que M. le ministre des travaux publics veuille bien nommer une commission composée d'hommes désintéressés et sans parti pris, qu'on examine le système d'une façon judicieuse, mais qu'on en finisse enfin avec cette amère dérision des bouillottes par une solution que réclame hautement l'humanité et qui intéresse si vivement les trois quarts de nos populations. — A. B. (*La France.*)

— *Papier à l'herbe.* — Dans ces derniers temps, on a proposé pour la papeterie des substituts ou, si l'on veut, des succédanés de l'alfa, quelques-uns fort bons, mais trop chers comparativement audit

Digitized by Google

alfa, pour que l'usage en devienne commun dans la fabrication du papier.

Des essais récents faits en Écosse ont montré que l'herbe commune de ce pays pourrait faire d'excellent papier.

Ce fait donne à penser que beaucoup d'herbes des colonies anglaises, au Cap, en Australie, en Nouvelle-Zélande, herbes qui font le désespoir de l'agriculteur, pourront fournir d'excellentes fibres à l'industrie du papier. Si bien que de vastes contrées, où poussent des herbes et des roseaux qu'on essaie en vain de détruire, et qui repoussent toujours, finiraient par les cultiver au lieu de s'acharner inutilement à les faire disparaître.

Aucun pays du monde n'est probablement aussi riche en herbes que l'Afrique du Sud, herbes des espèces les plus variées, dont un certain nombre, inutiles comme fourrages, sont cependant cultivées tantôt pour la beauté de leurs couleurs, tantôt pour la grâce de leurs formes. Sur les grands plateaux du Karrou, des milliers de kilomètres carrés sont couverts d'herbes caractéristiques : le twa, le le sour veldt, le sweet veldt, dont l'importance comme matériel à papier égale peut-être l'importance comme fourrage. La *stipa capensis*, plante de la famille de l'alfa, semble de voir être de plus de valeur encore.

Dans la Nouvelle-Galles du Sud, la grass cloth plant « *Bœhmeria nivea*, » dont on fait des nattes et des paillassons, paraît aussi capable de faire de bon papier.

Dans la Nouvelle-Zélande, dit encore la publication *The colonies and India*, à laquelle ces détails sont empruntés, on trouve le *raupo* (c'est ainsi que les Maoris nomment la *typha angustifolia* dont ils se servent pour faire le toit de leurs maisons) ; cette herbe croît par quantités énormes dans les bas-fonds marécageux, près des lacs et des rivières ; de même que le *phormium tenax*, ce doit être un digne rival de l'alfa. On pourrait aussi essayer le *wiwi*, herbe grossière sans utilité jusqu'à ce jour, qu'on trouve principalement dans l'intérieur de l'île septentrionale de la Nouvelle-Zélande.

Rappelons, en finissant, que l'Angleterre importe annuellement 130,000 tonnes d'alfa ou autres fibres à papier.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE VIENNE. (Analyse par M. le comte MARSCHALL. (Juillet 1878.) — **Physique et Chimie.**

Digitized by Google

— 1). *Frottement des vapeurs*, par M. le docteur J. Puluj. — Les expériences conduites à l'aide de disques oscillants concourent à prouver que, jusqu'à la limite de saturation, le frottement est indépendant de la pression, en même temps qu'il est proportionnel à la température absolue. Cette proportionnalité a été démontrée expérimentalement, quant aux gaz aisément compressibles, par l'auteur et par M. A. d'Obermayer, 0.94. La valeur calculée pour la vapeur d'*éther* dans un intervalle de température entre 7.2 et 36.5° C. est : $\eta = 0.0000689\ (1 + 0\ 0041575\ t)$. Sept espèces de vapeurs ont été soumises à l'expérience, après qu'on eût calculé les longueurs moyennes de leur parcours, comparées aux indices de réfraction constatés par M. Dulong. Ces expériences viennent, quant aux vapeurs, en aide aux vues énoncées par M. Stephan, d'après lesquelles les molécules seraient enveloppées d'une couche d'éther. Quant aux substances gazeuses, les indices de réfraction vont en augmentant à mesure que les longueurs de parcours. Dulong s'est borné à constater les indices de réfraction de deux espèces de vapeurs. Ces sont les plus considérables parmi ceux qu'on a observés jusqu'à présent. L'auteur a obtenu les valeurs suivantes :

Hydrogène.	Co = 0.0000151,	$n = 1.000158$
Air atmosphérique. . .	82,	1.000294
Sulfure de carbone. . .	29,	1.001500
Éther.	22	1.001530

M. Stefan a calculé les longueurs de parcours des vapeurs de l'éther et du sulfure de carbone d'après les coefficients de diffusion. Il a trouvé, pour la première valeur, 0.000023, et, pour la seconde, la valeur 0.0000032. Le coefficient de frottement des vapeurs, soumise au calcul selon la formule : $\frac{v_1}{v_2} = \left(\sqrt{\frac{m_1}{m_2}} \cdot \sqrt{\frac{\eta_1}{\eta_2}}\right)^3$, établie par M. L. Mayer, donne les nombres proportionnels des volumes moléculaires m_1 et m_2, représentant les poids moléculaires, et η_1 η_2 les coefficients de frottement des deux substances gazeuses. Si l'on adopte comme unité le volume moléculaire de l'hydrogène (v_2), on obtiendra pour les volumes moléculaires des vapeurs soumises à l'expérience les valeurs consignées dans la troisième colonne. Les volumes moléculaires étant v_1, selon les calculs de M. Kopp, fondés sur les densités, le coefficient de frottement, traité selon la formule précitée, donne pour le volume moléculaire de l'hydrogène la valeur moyenne de 4.7. Les nombres propor-

Digitized by Google

tionnels $\frac{v_1}{v_2}$, multipliés par 4.7. donnent pour v_1 les valeurs consignées dans l'avant-dernière colonne, qui s'accordent avec les calculs de M. Kopp autant qu'on peut l'attendre d'expériences de cette nature :

Vapeurs.	Composition chimique.	$\frac{v_1}{v_2}$	Résultat du frottement.	v_1 Selon M. Kopp.
Eau.	H_2O	4.0	22.9	18.8.
Sulfure de carbone.	CS_2	14.0	65.5	72.3.
Chloroforme	$CHCl_3$	18.6	87.1	84.9.
Alcool.	C_2H_6O	11.3	32.9	62.8.
Acétone.	C_3H_6O	16.4	76.8	78.2.
Benzol.	C_6H_6	21.2	99.2	90.0.
Éther.	$C_4H_{10}O$	21.6	101.1	106.8.

Le volume moléculaire de l'hydrogène libre, 4.7, est de plus de la moitié moindre que 11.0, valeur résultant du calcul des combinaisons liquides de l'hydrogène. Si, en effet, les molécules sont des sphères entourées d'une enveloppe d'éther d'épaisseur variable, deux de ces molécules, mises en mouvement par impulsion centrale, agiront l'une sur l'autre dès que leur distance mutuelle sera devenue égale à la somme des rayons de la sphère d'action *réelle*. L'action dure jusqu'à ce que la force vive soit anéantie, et changée en sens inverse. Les molécules gazeuses, douées d'une plus grande vitesse, se rapprocheront mutuellement davantage, et se pénétreront plus intimement de leurs enveloppes d'éther que les molécules liquides douées d'un moindre degré de vitesse. Dans le premier cas, le rayon de la sphère d'action *apparente*, et par suite le volume moléculaire, sera moindre dans le second cas.

Ainsi que M. Stefan l'a énoncé le premier, la supposition d'une sphère d'action *variable* est également justifiée par le fait que le coefficient de frottement, au lieu d'être proportionnel à la racine carrée de la température absolue, l'est à une autre puissance de cette température. Cette puissance, selon les expériences de MM. Puluj et d'Obermayer, tombe entre les limites 1/2 et 1. Une autre explication est fournie par les vues de M. L. Meyer, selon lesquelles l'on mesure en même temps l'espace vide, dans lequel les atomes peuvent se mouvoir librement, lorsqu'il s'agit de déterminer le volume moléculaire par la densité des combinaisons liquides. La quantité de l'obstacle qu'une particule oppose à l'au-

Digitized by Google

tre, ne peut déterminer que le volume de la particule gazeuse elle-même.

Des expériences, faites sur l'air atmosphérique sous de très-petites pressions, ont démontré que, lorsque la pression est tombée de 754 à 0.03 millimètres, le coefficient de frottement n'a perdu qu'un peu plus de sa valeur première. On voit donc quelle doit être la proportion *relativement considérable* du résidu gazeux en dedans d'un vide fait avec le plus grand soin possible, puisque ce résidu peut encore transmettre des quantités de mouvement aussi considérables. Ce fait s'accorde parfaitement avec les résultats de la théorie cinétique des gaz, d'après laquelle un centimètre cube d'air sous un millionième de pression atmosphérique renferme encore dix-neuf billions de molécules. (Séance du 4 juillet 1878.)

2). *Action de la densité et de la température sur les spectres des gaz et des vapeurs*, par M. G. Ciamician. — Les spectres des éléments du groupe des *halogènes* varient notablement en nombre et en intensité des lignes sous l'action de la pression et de la température, de sorte que chacun de ces éléments fournit un certain nombre de *spectres partiels* à l'aide desquels on peut construire son *spectre complet*. Ces spectres partiels correspondent aux différents degrés de pression. Un certain nombre de lignes est *constant*, et ces lignes étant différentes pour presque chacun des trois éléments halogènes, elles peuvent être considérées comme étant les *lignes caractéristiques* de l'élément correspondant. Le spectre de la vapeur de *brome* raréfiée se rapproche de celui du chlore à mesure que la raréfaction augmente, tandis que ce spectre devient semblable à celui de l'iode lorsque cette vapeur est condensée. Le spectre de l'*iode* ne ressemble à celui du brome que lorsque la vapeur d'iode est modérément raréfiée. La raréfaction étant poussée à un degré élevé, cette ressemblance s'efface, et le spectre se rapproche de celui du chlore. Le spectre de la vapeur d'iode condensée à un haut degré n'est comparable à aucun spectre des autres éléments halogènes. Le *chlore* condensé fournit un spectre analogue à ceux de la vapeur de brome condensée et de la vapeur d'iode modérément raréfiée. Le chlore raréfié fournit un spectre qu'on ne saurait comparer avec aucun de ceux des autres éléments halogènes. Si l'on réunit en un spectre complet la totalité des lignes paraissant isolées dans les différents spectres partiels de chaque élément halogène, on aura trois spectres complets, dont toutes les lignes correspondent parfaitement, la longueur d'onde des lignes homologues diminuant selon l'ordre suivant : chlore, iode, brome.

Digitized by Google

Quant à l'*élargissement* des lignes des spectres, les lignes prédominantes, pendant un certain intervalle de pression, s'élargissent et s'effacent moins que celles qui varient le plus sous la même température et sous une pression égale. Si l'on compare les résultats des expériences de M. Ciamician avec ceux obtenus par M. Wüllner, on verra que, sous une haute pression et sous une température élevée, les spectres des éléments doués d'une grande somme de force vive chimique (hydrogène, sodium, oxygène, chlore, brome et iode) sont les plus sujets aux variations, au point de vue de l'élargissement des lignes et de l'apparition d'un spectre continu, tandis que ceux d'éléments doués d'affinités moins énergiques sont les moins variables. L'élargissement des lignes prédomine dans les spectres des vapeurs des *métaux* (hydrogène, sodium, mercure), tandis que la lumière continue prévaut dans ceux des métalloïdes. (Séance du 18 juillet 1878.)

3). *Polarisation voltamétrique.* — M. le docteur Fr. Exner constate que, sous toutes les circonstances, la mesure de la force électromotrice de la polarisation est donnée par l'équivalent calorique de l'action chimique agissant au sein du voltamètre. (Séance du 11 juillet 1878.)

4). *Ondulations de l'étincelle électrique.* — M. le docteur G. Gruss a constaté, à l'aide de l'appareil à pont de M. d'Œttingen, que la durée d'oscillation de la décharge agit en effet, ainsi que l'affirme ce physicien. Cette durée d'oscillation peut s'utiliser pour régler les illuminations momentanées. Les faits obtenus ainsi par l'observation optique des ondulations d'étincelles, confirment les résultats déduits des traces que ces étincelles laissent sur une surface de suie.

M. S. Daubrava, partant d'études théoriques sur le mouvement discontinu des fluides, a réussi à interpréter, sous un point de vue unique, une série de phénomènes acoustiques différents en apparence. Tels sont les changements des flammes oscillantes et sensitives, l'inflexion et la friction des rayons de gaz éprouvant des résistances par friction, quelques cas d'attraction acoustique et les figures de Kundt. Un grand nombre de ces phénomènes peuvent être reproduits avec une auge remplie de liquide à surface saupoudrée, ou avec un jet de liquide coloré traversant un autre liquide, selon le procédé de M. Oberbeck. Si l'on heurte la paroi du vase, ce jet peut éprouver une secousse, se partager, en un mot, reproduire tous les phénomènes des jets de fumée sensibles. Si l'on lance un jet sur l'autre, ou si l'on fait les jets par une

Digitized by Google

fente, l'on provoque de beaux phénomènes de tourbillonnement. (Séances du 11 et du 18 juillet.)

5). *Essai d'alliages d'or et d'argent*, par M. H. DE JÜPTNER. — La solution de l'or et sa séparation de l'argent au moyen du chlore, de l'iode et du brome, s'est montrée impraticable, tant à cause de la solubilité partielle du chlorure d'or par les chlorure, iodure et bromure d'argent, et des inconvénients qu'offre le maniement de l'eau chlorée ou bromée, l'iode ne se dissolvant dans l'eau qu'en petite quantité, L'auteur ajoute à l'alliage destiné à être essayé cinq à huit fois son poids de zinc, et dissout ce nouvel alliage dans l'acide nitrique. La zinc, l'argent, le cuivre et tous les autres métaux sont dissous. Le résidu insoluble se compose d'or, des métaux associés au platine et d'une petite quantité d'oxyde d'étain, si l'alliage contenait une certaine proportion de ce métal. L'alliage avec le zinc s'opère facilement à la température d'un brûleur de Bunsen, ou même d'une flamme d'esprit-de-vin. On empêche l'oxydation du zinc en modérant la température et en couvrant de colophane la surface de l'alliage en fusion. Si l'on est assuré de l'absence du platine et de l'étain, il suffit de décanter la solution, de sécher le résidu et de le peser pour constater la proportion de l'or. Si l'on soupçonne la présence de l'étain ou du platine, l'on dissout le résidu dans l'eau régale, on y ajoute de l'ammoniaque pour précipiter le platine et les métaux qui l'accompagnent, et l'on éloigne par la cuisson le chlore libre. On termine l'opération en réduisant l'or par une solution de sulfate d'oxydule de fer ammoniaqué d'un degré connu, et en titrant le fer oxydulé non décomposé par une solution de caméléon minéral. La quantité de cet oxydule, requise pour réduire l'or, donne la quantité de ce métal contenue dans l'alliage. La totalité de l'argent est tenue en dissolution par l'acide nitrique. On l'en retire par une solution titrée de sel de cuisine. On peut, pour éviter l'agitation et pour gagner du temps, se servir du chromate de potasse en guise d'indicateur. Peut-être cette méthode pourrait-elle servir à la séparation en grand de l'or d'avec l'argent.

TABLEAU COMPARATIF DES DEUX MÉTHODES.

Essai ordinaire. . .	Or, 29.4 p. c.	—	Essai par l'alliage de zinc. . .	Or, 29 3 p. c.
Id.	Id., 43.1 id.		Id. id.	Id., 43.1 id.
Id.	Id., 53.35 id.		Id. id.	Id., 53.6 id.
Id.	Id., 58.3 id.		Id. id.	Id., 58.25 id.

(Séance du 18 juillet 1878.)

Digitized by Google

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

—

Le ciel en 1879, par M. Camille Flammarion.— A tout seigneur tout honneur. Commençons par le Soleil notre exposition annuelle des faits intéressants à observer au ciel dans le cours de 1879.

Une lunette de moyenne puissance suffit pour reconnaître ses taches et les dessiner. Le minimum des taches est arrivé en 1877. Le nombre commence à s'élever maintenant. En 1879, il sera déjà assez fort, car l'activité solaire n'emploie que trois années et demie à atteindre son maximum, tandis qu'elle emploie sept ans et demi à retomber à sa phase minimum. C'est en 1881 que ces taches si curieuses et encore si énigmatiques atteindront le nombre de 300. On pourra donc avec intérêt diriger cette année tout instrument d'optique sur le Soleil, et il n'y aura guère de jour sans qu'on aperçoive plusieurs taches plus ou moins étendues, posées à sa surface et montrant d'elles-mêmes par leur translation le mouvement de rotation du Soleil.

L'année 1879 compte deux éclipses de Soleil et seulement une de Lune. La première est une éclipse annulaire de Soleil *invisible* en France ; elle est arrivée le 22 janvier dernier. La seconde est aussi une éclipse annulaire de Soleil, mais visible à Paris. Elle arrivera le 19 juillet. Commencement à 7^h46^m du matin, milieu à 7^h56^m, fin à 8^h5^m.

Par un curieux effet de la marche de la Lune devant le Soleil et de la position de la France sur le globe terrestre, la ligne boréale de simple contact coupe le nord de notre pays, de telle sorte que cette éclipse annulaire, qui sera vue centralement en Afrique, au sud de l'Algérie, déjà un peu obliquement en Algérie, très obliquement en Espagne et en Italie, encore plus obliquement dans le midi et le centre de la France, sera à peine sensible à Paris, car il n'y aura plus qu'un petit fragment du bord austral du disque solaire qui sera éclipsé par le bord septentrionl de la Lune : il n'y aura que 13 millièmes du Soleil de cachés par la Lune ; ce sera à peine visible, tandis qu'à Lyon et à Bordeaux il y a 108 millièmes, à Toulouse 152, à Marseille 180, et à Alger 355. Au nord de Paris, dès Com-

Digitized by Google

piègne, on ne verra plus rien du tout, la parallaxe de la Lune la projetant juste en dehors du Soleil.

La limite boréale de l'éclipse est tracée sur la carte de France par une ligne tirée de Quimper sur Pontorson, Argentan, Évreux, Soissons, Rethel, et prolongée sur Trèves et Mayence. Les pays situés au nord de cette ligne ne devront point apercevoir la moindre trace de l'éclipse. Les pays situés au sud devront apercevoir une échancrure d'autant plus marquée qu'ils en seront plus éloignés. Aussi sera-t-il très intéressrnt d'observer cette légère phase de Paris et des environs, de Versailles, Dreux, Laigle, Alençon, Rennes, Vannes à l'ouest, ainsi que de Meaux, Château-Thierry, Epernay, Reims, Châlon, Verdun, Metz à l'est. A Orléans, Tours, Angers, Troyes, Chaumont, Nancy, Strasbourg, la phase sera déjà assez sensible. Il est rare que la limite d'une éclipse passe précisément par une région aussi habitée que la nôtre, d'où l'on puisse si facilement vérifier l'exactitude des calculs des astronomes. La *Nature* recevra avec plaisir les observations qui auront été faites à cet égard. Examiner combien de minutes ou seulement de secondes on verra le bord du Soleil échancré : ce sera un moyen agréable et facile de constater avec précision la limite à laquelle l'éclipse se sera arrêtée. A partir de 7^h45^m (heure des chemins de fer), tenir l'œil attaché sur le bord inférieur du Soleil. La phase maximum arrivera vers 7^h56^m, la fin dix minutes plus tard. L'observatiou sera de vingt minutes au plus pour Paris, d'un quart seulement au nord, et de quelques minutes et moins encore pour la limite de la zone.

On suivra facilement cette limite boréale de l'éclipse sur la petite carte de France de la nature. Il ne faudrait pas consulter pour ce détail la carte de la Connaissance des Temps, sur laquelle le tracé de la France est loin d'être exact, et dont le canevas géographique est si peu soigné qu'on fait passer le méridien de Paris par l'Angleterre.

La nature donnait également quatre figures géométriques de l'éclipse pour les quatre phases qui nous intéressent le plus : 1° la phase centrale, visible chez les peuplades de l'Afrique centrale, qui en subiront sans doute une mortelle frayeur ; 2° la planète d'Alger et du nord de l'Agérie ; 3° la phase de Marseille et du midi de la France ; 4° la phase de Paris et de la zone sur laquelle nous avons appelé l'attention. La première est tracée à l'échelle de un demi-dixime de millimètre pour une seconde. Le disque noir de la Lune a

Digitized by Google

46^{mm},3 de rayon pour 926", et le disque lumineux du Soleil 57^{mm},3 pour 947" : de sorte que, malgré la grandeur de la figure, l'anneau solaire de l'éclipse centrale n'a encore qu'un millimètre d'épaisseur. Les trois autres ont pu être réduites de moitié.

La dernière éclipse totale de Soleil, celle du 29 juillet de l'année dernière, qui était invisible en France, a été observée dans tout le territoire des États-Unis et a donné à la science d'importants résultats.

La troisième éclipse de 1879 sera une éclipse partielle de Lune, en partie visible en France. Elle aura lieu le 28 décembre. Notre satellite entrera dans la pénombre projetée par l'atmosphère terrestre à deux heures de l'après-midi ; elle pénétrera dans le cône d'ombre de la Terre à 3^{h}47^m. Milieu de l'éclipse à 4^{h}35^m ; sortie de l'ombre à 5^{h}24^m ; sortie de la pénombre à 7^{h}9^m. Ce jour-là la Lune se lèvera à 4^{h}1^m du soir, déjà en partie éclipsée. Elle n'aura au maximum de l'éclipse que les 167 millièmes de son disque d'obscurcis.

Nous n'avons pas besoin de rappeler à nos lecteurs que, quant à la Lune, ils devront toujours choisir pour l'observer les soirées qui précèdent ou avoisinent l'époque du premier quartier. Alors les reliefs étonnants de la topographie lunaire sont éclairés obliquement par le Soleil levant et projettent de profondes ombres noires qui les accusent nettement, tandis qu'à l'époque de la pleine Lune, tout est plat à cause de l'éclairement normal du Soleil. Il n'y a guère de spectacle astronomique plus saisissant que celui du globe solitaire de la Lune observé à l'époque du premier quartier.

La Lune passera en 1879 devant un certain nombre d'étoiles brillantes. Voici les principales occultations visibles à Paris.

La plus intéressante sera celle de l'étoile de 1re grandeur, Alpha du Scorpion ou Antarès, qui aura lieu le 28 juillet. L'immersion de l'étoile derrière le disque lunaire aura lieu à 9^{h}48^m du soir ; l'émersion ou la sortie du disque lunaire aura lieu à 10^{h}26^m. Ceux qui observeront cette occultation à l'aide d'une bonne lunette, pourront remarquer qu'Antarès est une étoile double et qu'elle a un petit compagnon bleu, qui fait contraste avec la couleur rouge de l'étoile principale. Ce compagnon est situé juste à l'ouest, et c'est précisément lors d'une occultation qu'on a découvert sa duplicité.

Aucune planète ne sera occultée par la Lune. Les étoiles les plus

Digitized by Google

brillantes après Antarès seront : Héta du Taureau, de 3e grandeur, occultée le 1er février, de 1h22m du matin à 1h32m. Pi du Scorpion, de même grandeur, occultée le 14 février, de 5h7m du matin à 6h17m; Delta des Gémeaux, de même grandeur, aussi occultée, le 4 novembre, de 11h1m du soir à 11h50m; Epsilon des Gémeaux, de 3e grandeur 1/2, qui frôlera seulement la Lune, le 7 janvier, à 5h20m du soir; 17 Taureau de 4e grandeur, occultée le 31 janvier de 11h50m du soir à minuit 33m; 27 Taureau. de même grandeur, qui frôlera la Lune le 1er février à 2h10m du matin, et qui sera occultée le 10 août, de minuit 52m à 1h du matin. Omicron du Lion, qui sera occultée le 5 décembre, de 2h30m du matin à 3h30m; Têta du verseau, de 4e grandeur 1/2, le 24 octobre, de 7h21m du soir à 8h39m; enfin, Pi du Lion, de 4e grandeur 1/2, également le 8 novembre, de 5h15m du matin à 6h20m. Nous ne signalerons pas les étoiles de 2e grandeur et au-dessus, parce qu'elles sont moins intéressantes à observer.

Examinons maintenant quelles seront les époques les plus favorables pour l'observation des planètes.

La planète la plus proche du Soleil, Mercure, s'écartera le plus de l'astre du jour aux époques suivantes. On sait que ce sont les seules époques où l'on puisse avoir quelque chance de distinguer Mercure au-dessus de l'horizon.

Le 16, janvier, il avance sur le Soleil de 1h33m, et est visible le matin.

Le 29 mars, il retarde sur le Soleil de 1h11m, et est visible le soir.

Le 19 mai, il avance sur le Soleil de 1h41m, et est visible le matin,

Le 26 juillet, il retarde sur le Soleil de 1h52m, et est visible le soir.

Le 9 septembre, il avance sur le Soleil de 1h10m, et est visible le matin.

Le 20 novembre, il retarde sur le Soleil de 1h18m, et est visible le soir.

Le 29 décembre, il avance sur le Soleil de 1h35m, et est visible le matin.

C'est vers ces époques seulement qu'on pourra le trouver. Il est visible à l'œil nu comme une belle étoile blanche ressortant du ciel crépusculaire. Dans une lunette, on ne le verra pas rond, mais en

Digitized by Google

demi-lune, parce que ne brillant, comme la Terre, que par la lumière qu'il reçoit du Soleil, et formant un angle droit avec cet astre, nous ne voyons dans ces positions que la moitié de son hémisphère éclairé.

Les anciens avaient fort bien remarqué ces périodicités dans la visibilité de Mercure, qui semble jouer à cache-cache avec la lumière et ne se montre que le soir ou le matin avant le jour. Ils l'avaient surnommé le dieu des voleurs.

Mercure est un monde dont nous connaissons aujourd'hui la distance, le volume, le poids, la densité, les saisons, l'atmosphère et les climats. Il est plus petit que la Terre, et c'est la plus petite, mais la plus dense des planètes de notre système.

La seconde planète, Vénus, gravite comme Mercure dans une orbite intérieure à celle de la Terre, et nous offre par conséquent des phases comme Mercure, et sur une plus grande échelle. Elle s'écarte davantage du Soleil, car, dans ses plus longues élongations elle peut présenter une différence de trois à quatre heures avec lui, se lever plus de trois heures avant lui, et se coucher plus de trois heures après. Elle n'est donc jamais visible à minuit; mais c'est « l'étoile du matin » et « l'étoile du soir. » Son éclat lui a valu depuis les temps les plus reculés la palme de toutes les beautés du ciel.

Elle est passée derrière le Soleil au mois de décembre dernier, et depuis cette époque elle retarde de plus en plus sur lui. Elle passera au méridien 2 heures après lui le 14 avril, retardera de 2^h 1/2 le 10 mai, de 3^h le 7 juin, de 3^h8^m, le 15 juillet, jour de sa plus grande élongation. Ce sera l'époque la plus favorable pour l'observer comme étoile du soir. Puis elle se rapprochera insensiblement du Soleil pour arriver à passer devant lui, tout près, mais non exactement sur son disque, le 23 septembre. A partir de cette époque, elle deviendra étoile du matin. Elle avancera de 2^h sur le Soleil le 22 octobre, de 3^h15^m le 4 décembre, jour de sa seconde élongation, et ensuite elle se rapprochera de nouveau des rayons solaires, se levant de plus en plus tard.

Nos lecteurs savent depuis longtemps que Vénus est un monde de même dimension que le nôtre, et qui offre la plus grande analogie avec la Terre.

La planète Mars est passée en 1877 à sa plus grande proximité

Digitized by Google

possible de la Terre, à 14 millions de lieues, ce qui nous a permis de continuer l'étude de sa constitution physique et de sa géographie. Grâce à la situation de cette planète juste derrière nous à l'opposé du Soleil, c'est aujourd'hui le monde que nous connaissons le mieux. Son année dure un an terrestre et 322 jours. Les saisons ont la même intensité que le nôtres et sont deux fois plus longues; on distingue dans ses climats trois zones géographiques comme ici : torride, tempérée et glaciale; ses pôles sont couverts de neige que l'on voit fondre sous les châleurs de l'été; son ciel est plus chargé de nuages en hiver qu'en été; ses nuages sont formés *de la même eau* que les nôtres; les êtres vivants y pèsent trois fois moins qu'ici! sa géographie nous montre plus de terres que de mers, et, au lieu de vastes océans analogues à ceux qui recouvrent notre planète, on voit des Méditerranées entrecoupées dont les golfes pénètrent profondément dans les terres. Les continents nous apparaissent teintés d'une nuance jaune rougeâtre qui ferait penser que les végétaux quelconques qui les tapissent sont non pas verts comme ici, mais jaunes ou rouges. Cette couleur rouge, visible à l'œil nu, est certainement la cause de l'attribution au dieu de la guerre dont Mars a été l'objet dès la plus haute antiquité. Cette planète est restée dans le voisinage de la Terre, en opposition avec le Soleil pendant les mois d'août, septembre et octobre 1877; elle s'est éloignée ensuite pour aller passer derrière le Soleil le 18 septembre 1878; et depuis cette époque, elle se rapproche de nous.

Le 1er janvier 1879, elle passe au méridien à 9^h31^m du matin, et reste par conséquent encore invisible pour l'observateur terrestre; le 1er février, elle passe au méridien à 9^h, le 1er mars a 8^h40^m, le 1er avril à 8^h13^m, le 1er mai à 7^h42^m, le 1er juin à 7^h4^m. Dès cette époque on pourra la chercher pendant la seconde moitié de la nuit. Le 1er juillet elle passe au méridien à 6^h25^m, et le 1er août à 5^h35^m; on pourra l'observer dès minuit. Mais l'époque la plus favorable sera les mois d'octobre, novembre et décembre. Le 1er septembre, en effet, le passage au méridien aura lieu à 4^h36^m, et la planète est déjà à minuit fort au-dessus des brumes de l'horizon. Le 1er octobre, elle passe au méridien à 3 heures du matin et le 1er novembre à minuit 43 minutes. Le 12 de ce mois, elle arrive à son opposition et à sa plus grande proximité de la Terre. On pourra revoir les satellites, perdus de vue depuis le mois d'octobre

Digitized by Google

1877. Le 1er décembre, Mars passe au méridien à 10h5m et le 1er janvier 1880 à 8 heures du soir. Il brillera donc comme une magnifique étoile rouge, dans notre ciel du sud, pendant toutes les belles soirées d'octobre à janvier. Nous pourrons sans doute continuer l'intéressante étude de cette planète voisine, dont nous avons déjà pu tracer la carte géographique.

Jupiter sera en opposition le 31 août, jour où son passage au méridien a lieu à minuit. Le 1er août il passe au méridien à 2h11 du matin, le 13 septembre à 11 heures du soir, le 27 à 10 heures, le 11 octobre à 9 heures, le 26 à 8 heures. On voit donc que, vers 9 heures du soir, il brillera au sud-est en août, au sud en septembre, au sud-ouest en octobre.

Vu dans une lunette, même de faible puissance (dans une simple longue-vue), il se présente accompagné de son cortège de quatre lunes, dont les positions relativement à lui varient non-seulement du jour au lendemain, mais encore d'une heure à l'autre, ce qui peut faire l'objet d'observations intéressantes. On est toujours agréablement surpris, lorsqu'on dirige une lunette sur Jupiter, de voir, au lieu d'un point brillant, un disque circulaire aplati en haut et en bas, accompagné de quatre lunes le suivant dans son cours, et présentant sur son disque des bandes transversales qui nous montrent la condition de son atmosphère.

Saturne incline en ce moment ses anneaux de telle sorte que nous ne les voyons que par la tranche, la Terre se trouvant dans le prolongement de leur plan, disparition qui arrive tous les quinze ans. Ce monde merveilleux se trouvera en opposition le 5 octobre, époque de son passage au méridien à minuit. Il passe au méridien à 2 heures du matin le 4 septembre, à 1 heure le 20, à minuit le 5 octobre, à 11 heures le 17, à 10 heures le 1er novembre, à 9 heures le 15, et à 8 heures le 30. Octobre et novembre seront donc les mois les plus favorables pour l'observer. Ses anneaux commenceront à s'ouvrir comme en 1877, il croisera et rencontrera Mars dans son cours. Cette *conjonction de Mars et Saturne* arrivera le 30 juin. Il sera fort curieux d'observer la différence d'éclat et de couleur de ces deux planètes passant en perspective l'une près de l'autre dans la constellation des Poissons.

La lointaine planète Uranus, à peine visible comme une étoile de

Digitized by Google

6e grandeur, plane toujours dans la constellation du Lion. Elle va se rapprocher de Régulus, s'arrêtera, et reprendra sa marche vers l'est.

Pour la reconnaître, une petite carte serait nécessaire, ainsi que pour découvrir Neptune, la dernière planète connue de notre grande famille solaire. Si nos lecteurs le désirent, nous publierons ces petites cartes planétaires.

Telles sont les principales curiosités du ciel à observer pendant l'année 1879. — Extrait de *Nature*.

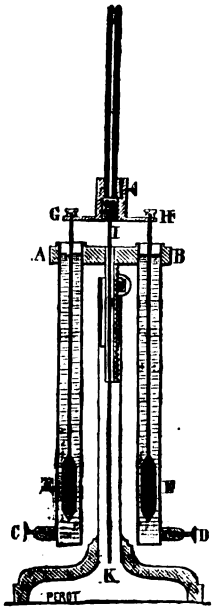
PHYSIQUE.

Appareil propre à maintenir à une hauteur constante le point lumineux obtenu avec les bougies Jablochkoff par M. l'abbé LAVAUD DE LESTRADE. — Une colonne creuse en laiton, portée par un pied suffisamment lourd, soutient à la partie supérieure une traverse en matière isolante AB. A cette traverse sont fixées deux éprouvettes en fer AC et BD pleines de mercure. Dans chacune de ces éprouvettes plonge un cylindre en bois non poreux E et F, en gaïac par exemple. Ces cylindres se terminent en cône en haut et en bas. Du sommet de ces cylindres s'élèvent deux tiges d'acier qui vont se fixer en G et en H à deux pièces de cuivre en forme d'équerre, séparées l'une de l'autre par une matière isolante. Ces deux pièces forment à leur partie supérieure une pince dans laquelle on place la bougie électrique. Au-dessous de la pince se trouve une tige d'acier verticale IK, qui glisse très librement dans deux trous pratiqués à quelque distance l'un de l'autre dans l'axe de la colonne centrale. Cette tige sert de guide au flotteur et l'oblige à monter verticalement. Les deux éprouvettes en fer sont recouvertes d'un couvercle percé à son centre d'une petite ouverture dans laquelle passent librement les tiges d'acier qui sortent du mercure. De cette manière, les cylindres de bois plongés dans le mercure ne peuvent pas frotter contre les parois des éprouvettes en fer.

Le courant électrique entre dans l'appareil par l'une des bornes, la borne D, par exemple, gagne par l'intermédiaire du mercure, de la tige d'acier et de l'équerre en cuivre la bougie de droite, passe dans la bougie de gauche et, vient sortir par la borne C.

Digitized by Google

La traverse AB n'est pas fixée directement à la colonne centrale, mais à un tube de cuivre muni d'une crémaillère qui entre dans cette colonne, et que l'on peut élever ou abaisser à volonté au moyen d'un pignon.



Au commencement de l'expérience, on place le point lumineux à la hauteur convenable, et il y demeure jusqu'à ce que la bougie soit usée.

C'est ce dont il est facile de se rendre compte. En effet, à mesure que la bougie diminue de longueur, le flotteur s'allège du poids de la bougie consumée, et pour qu'il demeure en équilibre il faut qu'il déplace moins de mercure et, par conséquent, qu'il émerge d'une certaine quantité. Mais comment obtenir qu'il émerge juste de sa longueur convenable pour que l'arc lumineux demeure à la même hauteur. Voici comment on obtient cet effet. Les deux cylindres en bois E et F ont un volume tel que le poids du mercure qu'ils déplacent égale le poids total du flotteur, *moins la bougie*. Les tiges d'acier EG et HF ont de leur côté un diamètre tel que les deux cylindres de mercure qu'elles déplacent aient ensemble, *à longueur égale*, le même poids que la bougie. Dès lors,

Digitized by Google

si la bougie l'use de 1, de 2, de 3 centimètres, etc., il faut pour l'équilibre que les tiges d'acier s'élèvent de la même quantité.

Dans la pratique, il est préférable de donner aux cylindres de bois un volume et aux tiges d'acier un diamètre un peu plus grands que ne l'indique la théorie ; cela, d'un côté, parce qu'il serait difficile de donner aux cylindres le volume rigoureusement nécessaire, et qu'il vaut mieux suspendre au flotteur de petits poids pour établir l'équilibre ; et d'un autre côté parce que les tiges d'acier, en glissant dans les guides, éprouvent un léger frottement qui est vaincu par l'excès de force ascensionnelle dû au diamètre un peu plus grand qu'on leur donne.

Me serait-il permis de faire une remarque au sujet de la lampe de M. Ducretet, décrite dans le numéro des *Mondes* du 16 janvier ?

En faisant plonger directement la baguette de charbon dans le mercure, on obtient une poussée qui varie continuellement. Considérable quand la baguette est entière, la force ascensionnelle deviendra nulle quand elle sera usée. Il devra résulter de là une différence dans l'intensité et dans l'étendue de la lumière : Au commencement, ce sera l'incandescence de la baguette qui produira la lumière, et à la fin ce sera l'arc lumineux. D'abord l'intensité de la lumière ne doit pas être la même, le courant restant constant, soit qu'elle provienne de l'arc lumineux, ou de l'incandescence de la baguette. Ensuite, si la lumière est produite par l'incandescence du charbon, elle aura une certaine étendue et ne se réduira pas à un point comme dans le cas où elle est produite par l'arc lumineux. Quand on a pour but l'éclairage d'un appartement, il n'y a pas inconvénient et il y a même avantage à disséminer la lumière sur une surface plus ou moins grande ; mais si l'on veut s'en servir dans un appareil de projection, il faut, au contraire, les concentrer autant que possible en un même point. et c'est ce qui ne peut être obtenu dans la lampe de M. Ducrétet, sinon quand le crayon de charbon est presque entièrement consumé.

En adoptant une disposition analogue à celle que j'ai décrite précédemment, on peut obtenir une poussée uniforme pendant toute la durée du crayon, et on peut la rendre aussi faible qu'on voudra de manière à obtenir constamment un arc lumineux. Pour cela on adapte la baguette de charbon à l'aide d'un portecrayon au bout d'une tige d'acier qu'on fait plonger dans le mercure, et dont le diamètre est tel qu'elle déplace, *à longueur égale*, un cylindre de mercure de même poids que la baguette. A la partie in-

Digitized by Google

férieure de la tige d'acier, on fixe un cylindre d'un plus grand diamètre qui déplace un poids de mercure égal au poids du flotteur, *moins la baguette*. En augmentant ou en diminuant à l'aide de rondelles métalliques le poids du porte crayon, on augmentera ou on diminuera à volonté la poussée, qui, une fois réglée, demeurera constante. La tige d'acier devra passer dans un guide qui la maintiendra verticalement. La lampe de M. Werdermann, dans laquelle le charbon monte, à mesure qu'il se consume, par l'action d'un poids, offre le même inconvénient que la lampe de M. Ducrétet, mais en sens inverse. Sa pression est plus petite au commencement qu'à la fin de tout le poids du charbon.

OPTIQUE PHYSIQUE.

SUR LA CLASSIFICATION DES COULEURS ET SUR LES MOYENS DE REPRODUIRE LES APPARENCES COLORÉES PAR TROIS CLICHÉS PHOTOGRAPHIQUES Note de M. CH. CROS (1). — Je distingue deux catégories comprises sous le mot de *couleurs :* les lumières et les pigments. Les lumières élémentaires qui, par leurs mélanges, produisent toutes espèces de teintes proposées, sont la lumière verte, la violette et l'orangée. Les pigments élémentaires qui, par leurs mélanges, produisent toutes les teintes proposées, sont le rouge, le jaune, le bleu.

Pour obtenir immédiatement les teintes élémentaires des lumières et des pigments, il suffit de regarder à travers un prisme une barre blanche sur fond noir et une barre noire sur fond blanc. Dans le premier cas, on voit un spectre orangé, vert, violet; dans le second cas, un spectre bleu, rouge et jaune. Je dis que, dans le premier cas, l'orangé, le vert, le violet sont des lumières élémentaires, et que, dans le second cas, le bleu, le rouge, le jaune sont des lumières combinées deux à deux. La discussion de la marche des rayons des deux images d'une barre blanche sur fond noir, et d'une barre noire sur fond blanc, démontrerait cette proposition; mais je préfère, dans cette courte note, la démontrer par l'appareil que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie sous le nom de *chromomètre*.

(1) Cette note avait été présentée à l'Académie dans la séance du 23 décembre 1878.

Digitized by Google

Dans une caisse noircie à l'intérieur, je dispose, parallèlement entre elles, trois glaces sans tain, formant des angles de 45 degrés avec la paroi. Trois ouvertures, dont les images virtuelles dans les trois glaces viennent se placer en un même lieu apparent, sont munies d'écrans colorés liquides. Ces écrans sont des cuves plates en glaces, remplies des solutions suivantes : solution rouge de chlorure de cobalt additionné d'un peu de sulfocyanure de potassium; solution jaune de chromate neutre de potasse; solution bleue de nitrate de cuivre. Je fais deux cuves de chaque couleur.

Ces solutions, qui ne sont pas peut-être les meilleures, devront être exactement dosées, et les épaisseurs des cuves être mesurées. Soient les trois ouvertures A, B, C. Je place devant A deux cuves rouges, devant B deux cuves jaunes, devant C deux cuves bleues. Je regarde devant les glaces sans tain, et je vois les trois reflets qui, en se combinant, donnent du blanc (si l'éclairage est égal pour chaque ouverture).

Si je masque A au moyen d'un écran opaque, je n'ai plus que deux reflets qui se combinent, celui du bleu et celui du jaune. L'apparence obtenue est celle d'un blanc moins éclairé; donc la lumière jaune et la lumière bleue additionnées ne font pas de vert. Le fait a été déjà annoncé par M. Helmholtz, dans des conditions analogues.

Si je masque B, les deux reflets rouge et bleu se combinent seuls, et la teinte est encore du blanc faiblement violacé. Enfin, en masquant C, on obtient toujours du blanc teinté d'orangé. Alors je combine les cuves deux à deux, jaune et bleu, bleu et rouge, rouge et jaune, de manière que les écrans doubles ne laissent passer respectivement que du vert, du violet, de l'orangé. Les trois reflets combinés donnent du blanc, comme précédemment. Mais, si l'on masque successivement A, B et C, les apparences changent complètement. Quand on supprime le *vert*, le fond se colore en *rouge-carmin pur*, tel qu'on le voit dans le spectre trichrome de la barre noire sur fond blanc; quand on supprime le violet, le fond devient *jaune pur*, tel qu'on le voit dans le même spectre; quand on supprime l'orangé, le fond devient *bleu pur* (1).

J'ai nommé cet appareil *chromomètre*, parce qu'il peut servir à

(1) Pour la commodité de la présentation à l'Académie, j'ai remplacé ces systèmes de cuves par des verres respectivement colorés en violet, vert et orangé, au moyen de collodions aux couleurs d'aniline.

Digitized by Google

distinguer les couleurs les unes des autres par des données numériques. En effet, pour faire varier à l'infini la teinte résultante du champ visible, il suffit de faire varier l'éclairage de chaque ouverture. Tous les procédés photométriques sont bons pour cela; je me propose d'employer la méthode d'Arago, par la lumière polarisée. Mais je n'ai pu me permettre la construction coûteuse d'un tel appareil, et je me borne, dans l'instrument réalisé, à faire varier les éclairages, en interposant des doubles plus ou moins nombreux de papier translucide. Deux verres reçoivent des épaisseurs de papiers variant régulièrement d'un bout à l'autre, et on les place devant le violet et l'orangé, les épaisseurs en sens inverse; enfin, un troisième verre reçoit les épaisseurs maximum au milieu et les épaisseurs minimum à ses deux bouts; il est placé devant le verre vert. Le champ visible présente alors l'aspect du spectre de la barre noire sur le fond blanc; si l'on veut obtenir l'apparence du spectre de la barre blanche sur fond noir, il faut substituer un troisième verre, un verre qui soit à ce premier ce qu'un positif photographique est à son négatif, c'est-à-dire avec les épaisseurs maximum aux deux bouts et l'épaisseur minimum au milieu.

Une des applications les plus curieuses du chromomètre est la suivante : J'obtiens trois clichés d'après un tableau coloré quelconque, le premier cliché à travers un écran vert, le second à travers un écran violet, le troisième à travers un écran orangé. Ces écrans sont encore des cuves plates en glaces, contenant des solutions colorées titrées. Je remarque, en passant, que l'inégalité d'actinisme de ces différentes lumières est complètement compensée par diverses substances colorantes organiques, dont j'imprègne les plaques sensibles. Les clichés obtenus sont formés d'argent réduit, comme les clichés ordinaires. J'obtiens les positifs noirs sur verre de ces clichés, et je place chacun de ces positifs, dans le chromomètre, devant l'écran de même couleur que celui qui a servi à tamiser les rayons dans l'obtention du cliché correspondant.

Je fais coïncider les trois reflets, et l'apparence résultante est celle du tableau modèle, si l'on règle convenablement les trois éclairages.

J'ajoute quelques mots sur les pigments. Ce qu'on appelle la *couleur rouge matérielle* est une substance qui *supprime le vert* de la lumière blanche; il ne reste donc, des trois lumières élémentaires, que le violet et l'orangé, dont la *somme* est du rouge. De même, le pigment jaune est celui qui supprime la *lumière violette*, le pigment *bleu* supprime la *lumière orangée*.

Digitized by Google

J'en ai conclu que, en réalisant sur une même surface blanche les trois positifs en rouge, en jaune et en bleu, on obtiendrait sur cette surface l'image du modèle. L'expérience, réalisée soit par la taille-douce, soit par le procédé sur gélatine de M. Poitevin, a confirmé mes prévisions. J'ai eu l'honneur de montrer quelques spécimens de ces tirages à l'Académie (1).

ACOUSTIQUE ÉLECTRIQUE.

EFFETS D'INDUCTION A TRAVERS LES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES, par M. D. HUGHES. — On sait qu'un téléphone est impressionné par l'induction des courants transmis sur les lignes voisines de celle sur laquelle il est interposé, et c'est même un des grands obtacles à l'établissement des téléphones sur les lignes télégraphiques. Le microphone m'a permis d'étudier ces effets d'une manière complète.

La disposition de l'expérience est à peu près celle que j'ai indiquée dans ma dernière note ; seulement une pile de trois éléments Daniell est mise à contribution pour fournir le courant inducteur, et c'est dans le circuit de cette pile que sont introduits le microphone, l'horloge à réveil et l'inducteur proprement dit, qui est généralement une simple hélice. Le téléphone est placé dans le circuit induit avec la partie de ce circuit disposée pour recevoir l'action de l'inducteur, et qui est constituée par une seconde hélice. Or voici les résultats de quelques expériences qui peuvent donner quelques renseignements utiles, non-seulement sur la construction des téléphones, mais encore sur leur usage.

1. Si les deux hélices, ayant 5 centimètres de diamètre extérieur, 1 centimètre d'épaisseur et un diamètre intérieur de 4 centimètres, sont enroulées avec 100 mètres de fil n° 32 et placées parallèlement à très petite distance l'une de l'autre, les sons transmis par le microphone sont clairement entendus, même quand ils sont articulés. Quand l'intervalle séparant les deux bobines augmente, les sons reproduits s'affaiblissent, mais on les entend encore à une distance de 30 centimètres et dans toutes les positions, sauf quand leurs axes sont perpendiculaires l'un à l'autre, ce qui permet de déterminer une direction neutre d'induction pour laquelle aucun son n'est transmis, mais que la moindre réaction extérieure peut troubler, et alors les sons redeviennent percepti-

(1) J'ai pu faire cet ensemble de recherches pratiques, grâce à l'aide éclairée de M. le duc de Chaulnes, à qui je témoigne ici ma reconnaissance.

Digitized by Google

bles. Ainsi un aimant ou même un morceau de fer doux placé à quelques centimètres en dehors de cette direction permet aux sons de se manifester.

2. Les deux hélices étant éloignées l'une de l'autre de 10 centimètres et des corps non-conducteurs étant interposés entre elles, les sons reproduits sont les mêmes que quand aucun corps n'est interposé; mais, si ces corps sont conducteurs, ils sont un peu affaiblis et en proportion de leur conductibilité; ainsi le cuivre fournissait un effet six fois plus grand que le fer. Pour réduire ces sons au quart de leur force, il fallait interposer quinze feuilles de fer ayant une surface de 16 centimètres. Toutefois, cette réduction est plus accentuée quand on substitue aux lames métalliques des spirales dont les bouts sont réunis; et, si ces spirales constituent une grosse hélice formée par une demi-livre de fil n° 32, l'extinction du son devient presque complète, du moins quand son circuit est fermé sur lui-même; car, quand il reste ouvert, le son ne se trouve nullement diminué.

3. Les sons ainsi reproduits par l'induction sont beaucoup plus intenses avec les hélices plates qu'avec les hélices longues; et en augmentant du double l'épaisseur de celles dont il a été question plus haut, sans changer la longueur du fil, les sons étaient trois fois plus fort. Supposant que cet effet était dû à la plus grande proximité des spires dans l'hélice plate, j'ai changé le mode d'enroulement; mais les sons étaient toujours moins forts qu'avec les hélices plates d'environ moitié.

4. Si l'on prend une de ces hélices plates et qu'on l'encastre dans un second téléphone près du diaphragme, du côté de l'aimant, en intercalant la bobine du téléphone dans le circuit du microphone, on entend presque également bien dans les deux téléphones. Or, si dans ces conditions on retire un peu l'aimant du téléphone intercalé dans le circuit inducteur, de manière que les sons produits par celui-ci soient à peine perceptibles, on entend dans le second téléphone presque aussi bien qu'avant le changement.

5. Si, au lieu d'une seule bobine de téléphone mise en rapport avec le circuit du microphone, on en emploie deux ou plusieurs, mises chacune en rapport avec un circuit différent dans lequel seront interposés un microphone et une pile, l'hélice induite mise à portée de ces différentes bobines transmettra simultanément les sons produits dans chaque circuit; ainsi on pourra percevoir à la fois les sons d'un piano, ceux d'un chant et ceux de la parole, et

Digitized by Google

l'on pourra de cette manière étudier ces sons séparément et en combinaison.

6. Si l'on retire d'un téléphone la bobine qui enveloppe l'aimant et qu'on la place en dehors du téléphone, tout en le maintenant dans le circuit du microphone, les sons sont transmis clairement dans le téléphone, et leur force dépend de la distance à laquelle la bobine est placée; ils sont encore perceptibles à une distance de 20 centimètres. Or, si l'on applique une bobine de cette nature contre une oreille et que l'on applique contre l'autre, le téléphone dépourvu de sa bobine, il deviendra possible d'entendre avec un téléphone sans bobine et sans fil de circuit, et celui-ci devient une sorte d'*analyseur électrique* qui permet d'étudier ce qui se passe dans des organes parcourus par des courants.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du Lundi 27 Janvier 1879.

Troisième réponse à M. Berthelot, par M. Pasteur. — J'ai la prétention de faire des inductions, tandis que mon confrère fait des hypothèses.

En 1861, je découvre que :

1° Le ferment de la fermentation butyrique est un vibrion ;

2° Ce vibrion peut vivre dans un milieu purement minéral qui tient en dissolution du sucre ou du lactate de chaux ;

3° Ce vibrion vit, se nourrit, se multiplie, s'engendre en dehors de toute participation du gaz oxygène libre ;

4° Le contact de l'air le tue. En faisant passer un courant de gaz acide carbonique dans la liqueur où il va, vient, se divise par scission..., il continue de vivre, de se mouvoir, de s'engendrer. Au contraire, un courant d'air le fait tomber sans vie au fond des vases, et arrête la fermentation qu'il déterminait auparavant. Ce sont là de grands résultats, qui ont inauguré une physiologie nouvelle. M. Berthelot n'a rien observé, mais il fait les suppositions suivantes : 1° Dans la fermentation alcoolique, il se produit peut-être un ferment alcoolique soluble. 2° Ce ferment soluble se consomme peut-être au fur et à mesure de sa production. 3° Il y a peut-être des conditions dans lesquelles ce ferment hypothétique se produirait en

Digitized by Google

dose plus considérable que la quantité détruite. Voilà le caractère de l'hypothèse, de l'hypothèse sans lien obligé avec les faits, de l'hypothèse revêtant toutes les formes, comparable à une cire molle dont on fait ce que l'on veut, à laquelle on ajoute ou l'on retranche à volonté, parce qu'elle n'est qu'une production de l'imagination.

— *Sur le développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est considérable*, par M. F. TISSERAND.

— *Sur une formule donnant approximativement le moment de torsion.* Note de M. DE SAINT-VENANT.

— *Recherches sur les rapports de l'analyse spectrale avec le spectre du soleil*, par M. J.-N. LOCKYER.—Les faits rapportés par M. Lockyer paraissent former une série continue de phénomènes qui peuvent s'expliquer aisément en admettant l'hypothèse des dissociations successives, et dont son Mémoire actuel renferme l'étude plus complète et les développements. Nous le reproduirons.

— *Sur l'embrayeur électrique à bord des navires.* Note de MM. TRÈVE et ACHARD. — « Au mois de mai dernier, M. Dupuy de Lôme a bien voulu exposer à l'Académie les résultats obtenus à bord du croiseur le *Desaix*, que je commandais, par l'application d'un embrayeur électrique à la valve de sa machine. Par un procédé sembable, dont le succès n'est plus douteux, tout capitaine pourra manœuvrer lui-même sa machine, lui faire prendre instantanément toutes les allures, et cela d'un point quelconque du navire, *voire même de sa mâture.* On se rapelle que l'amiral Ferragut monta dans la hune de misaine pour y diriger son intrépide attaque contre *Mobile.* Dans cette première greffe de l'électricité aux machines marines, dont il était toutefois nécessaire de démontrer l'utilité et peut-être même de faire accepter l'idée, la marche en arrière et la remise en avant ne sont possibles qu'à coups de signaux ordinaires, puisque l'embrayeur est dépendant de la machine elle-même, et ne s'applique qu'à la valve. Pour obtenir tous les mouvements possibles, il est indispensable de s'adresser à la mise en train, laquelle exigerait 2 hommes, soit une force de 20 kilogrammètres au grand maximum, à bord du *Desaix*, de 450 chevaux, et exigerait à peine, à bord des plus grands cuirassés, la force de 1 cheval.

On comprend dès lors que, si l'on interpose entre l'embrayeur et l'axe de la mise en train une petite machine rotative de 1 ½ cheval ou de 1 cheval, suivant le cas, qui sera indépendante de la machine du navire, on en deviendra absolument le maître, et le pro-

Digitized by Google

blème sera intégralement résolu. La même solution est applicable à la manœuvre des servo-moteurs destinés à actionner le gouvernail de nos plus grands navires. Un seul homme suffisant à leur manœuvre, la petite machine rotative serait, dans ce cas, un véritable jouet. M. l'ingénieur Achard et moi pensons que la manœuvre, par l'embrayage électrique, des machines marines, comme celle des gouvernails de nos plus forts cuirassés, est désormais possible, *sans aucune complication et à très-peu de frais.* »

Nous donnerons dans notre prochaine livraison, avec sa légende, la figure, un appareil pouvant même au besoin se substituer aux servo-moteurs actuels, ce qui prouvera surabondamment que cette assertion repose sur des données absolument certaines.

— *Sur la composition de la banane et sur des essais d'utilisation de ce fruit.* Note de MM. V. Marcano et A. Muntz. — Le bananier tend à se répandre de plus en plus, et la population du Vénézuéla ne peut consommer qu'une faible partie du fruit qui se forme; aussi a-t-on pensé à en tirer des produits pouvant être exportés. L'Exposition universelle nous a montré quelques essais faits dans cette direction, entre autres de la farine de bananes, produit de la dessiccation et de la pulvérisation du fruit cueilli avant la maturité, et de l'eau-de-vie de bananes, obtenue en distillant le fruit mûr après qu'il a subi la fermentation alcoolique. La farine paraît se conserver sans altération; dans le Vénézuela, on en fait une sorte de pain, en la pétrissant avec de l'eau et en faisant cuire la pâte sur des plaques chauffées. L'alcool de bananes, dès la première distillation, a une odeur et un goût agréables, rappelant la banane; il marque 52 degrés à l'alcoomètre centésimal. Un fruit à maturité moins complète contenait pour 100 : sucre de canne 10,0, sucre interverti, 3,6. On voit que la proportion de matière sucrée est considérable; mais comme l'extraction du sucre de canne ne parait pas devoir réussir, on comprend que l'on ait tenté d'utiliser cette richesse saccharine pour la production de l'alcool.

— *Sur l'application de sa théorie atomique à divers minéraux.* Note de M. M.-A. Gaudin.

— *Sur les diamètres du soleil et de Mercure, déduits du passage du 6 mai* 1878. Note de M. Cruls, astronome à l'observatoire de Rio-Janeiro. — La valeur 15'59" du demi-diamètre solaire trouvée par M. Cruls ne diffère du nombre 16'0",0, admis comme excessivement rapproché par l'illustre Le Verrier, d'après tout l'ensemble des passages observés jusqu'ici, que de $\frac{11}{1000}$ de seconde d'arc, ce qui montre, d'une part, combien était exacte la valeur admise par

Digitized by Google

Le Verrier, et, d'autre part, que le plus parfait accord règne entre les observations des contacts faites à Rio et les mesures des distances des centres. Le diamètre de la planète déduit des entrées est de 10",78. Les observations de contacts extérieurs et intérieurs de Mercure avec les cercles tracés concentriquement sur l'écran, et que la planète coupait par les bords, ont données 10,74.

— *Hydroélectricité et hydromagnétisme; resultats analytiques.* Note de M. BJERKNES. — « L'auteur donne ces noms aux forces apparentes qui naissent lorsque des corps sphériques enfermés dans un fluide incompressible effectuent des vibrations isochrones. Des sphères pulsantes peuvent être comparées à des pôles magnétiques, des sphères oscillantes à des aimants. Les dernières sont censées être orientées du sud au nord, suivant les directions instantanées de leurs oscillations; en même temps, les premières doivent être conçues comme des pôles du nord, si les volumes augmentent, comme des pôles du sud, s'ils diminuent. Dans tous les cas, il faut supposer que les pôles du même nom s'attirent et que ceux du nom opposé se repoussent. Pour n'être pas entraîné trop loin, j'admets, de plus, que les directions des vitesses vibratoires changeront simultanément pour les deux corps, ce qui produirait le même effet que s'il n'y avait eu aucun changement. »

— *Sur un développement en série.* Note de M. E. Picard.

— *Déplacement de raies spectrales, dû au mouvement de rotation du soleil.* Note de M. L. THOLLON. — « Un faisceau de lumière solaire, rendu et maintenu horizontal par un héliostat, est reçu sur un objectif de lunette ayant 4 pouces de diamètre et $1^m,80$ de distance focale. L'image produite au foyer tombe sur la fente de mon spectroscope, orienté lui-même avec soin sur l'axe du faisceau lumineux. Entre l'objectif et l'héliostat se trouve une monture tournante, dans laquelle sont encastrés deux excellents prismes à réflexion totale, que je dois à l'obligeance de M. Laurent. Les faces hypoténuses de ces prismes, appliquées l'une contre l'autre, sont à la fois sur l'axe de rotation de la monture et sur celui du faisceau lumineux, tandis que les arêtes des angles droits lui sont perpendiculaires. L'objectif ne reçoit ainsi que les deux portions du faisceau qui ont traversé les prismes après s'être réfléchies totalement sur les faces hypoténuses, et forme à son foyer deux images de même sens et qui se superposent. En introduisant entre les deux prismes une petite bande de papier, je sépare les deux images, et avec un peu de soin et de préaution, on parvient à les rendre tangentes. Les deux points qui se touchent ainsi représentant toujours

Digitized by Google

les extrémités d'un diamètre solaire, on peut, en faisant tourner les prismes, amener au contact les deux extrémités du diamètre solaire ; et les projeter sur le milieu de la fente.

J'ai constaté un déplacement de raies parfaitement net et se rapportant sensiblement au déplacement naturel par la formule de M. Fizeau.....

Bien des tentatives ont été faites pour vérifier expérimentalement la loi des variations des longueurs d'onde dues au mouvement de translation du corps sonore ou lumineux. Sans entrer dans un examen critique de ces essais, il est permis de dire que, si cette loi a été vérifiée d'une manière incontestable pour les ondes sonores, il n'en est pas de même pour les ondes lumineuses. Les résultats obtenus sur ce dernier point sont loin d'être incontestés. L'expérience qui vient d'être décrite ne saurait évidemment trancher la question d'une façon définitive ; mais elle me donne la certitude qu'avec mon appareil et une installation convenable, le phénomène du déplacement des raies se produirait avec une telle évidence, que le doute ne serait plus possible. » C'est un immense progrès.

— *Sur la radiation du platine incandescent.* Note de M. J. Violle. — I. J'ai fait un certain nombre de mesures de l'intensité de la lumière rouge émise par le platine à différenies températures, de 900 à 1775 degrés, point de fusion du métal. En prenant pour unité l'intensité de la lumière rouge émise par le platine à 954 degrés, température de fusion de l'argent, je trouve que l'intensité I de cette même lumière, à la température t, est représentée par la formule

$$\log I = -8{,}244929 + 0{,}011475\, t - 0{,}000002969\, t^2.$$

ce qui donne

A 800. . . .	I = 0,108	A 1400. . . .	I = 100
900. . . .	0,475	1500. . . .	194
1000. . . .	1,82	1600. . . .	327
1100. . . .	6,10	1700. . . .	481
1200. . . .	17,8	1775. . . .	587
1300. . . .	45,2		

— *Sur l'illumination des lignes de pression moléculaire, et sur la trajectoire des molécules.* Note de M. W. Crookes. — Les *Mondes* ont eu les prémices de ces curieuses observations.

— *Sur les phénomènes électrodynamiques, et en particulier sur l'induction.* Note de M. H. de Meaux. — L'idée paraît se répandre

Digitized by Google

parmi les électriciens que, pour soustraire un conducteur télégraphique à l'action inductrice de conducteurs voisins, il suffit de les recouvrir d'une enveloppe métallique en communication avec le sol.... Des expériences faites sur des fils télégraphiques ont conduit l'auteur à cette loi : que pour les actions *électrostatiques*, la loi relative à l'*induction dynamique* peut, dans le cas considéré, s'énoncer ainsi : Dans un circuit fermé, on ne change pas l'intensité du courant déterminé par l'induction d'un conducteur cylindrique indéfini sur un autre de même forme, en entourant l'un ou l'autre de ces conducteurs ou même chacun d'eux d'une enveloppe métallique concentrique, communiquant avec le sol dans toute sa longueur..... Il est constant que les phénomènes d'induction, dans les circuits fermés, sont dus à la cause spéciale qui produit les phénomènes électrodynamiques, et les effets de condensation statique qui peuvent coexister avec le courant induit n'ont aucune influence sur l'intensité de ce dernier.

— *Sur un nouveau téléphone Bell, parlant à haute voix.* Note de M. Gower. — Le téléphone de M. Gower permet de reproduire la parole et les sons quelconques assez haut pour être entendus à distance; on peut même les transmettre, étant placé à une certaine distance de l'instrument, comme avec un bon microphone, mais sans nécessiter aucune pile. Ces résultats avantageux peuvent être attribués : 1° A ce que l'aimant, dont les pôles sont placés en regard l'un de l'autre, comme dans l'électro-aimant de Faraday, est dans de meilleures conditions que dans les appareils ordinaires; 2° A ce que le diaphragme est plus épais, plus grand et surtout plus tendu que ceux que l'on construit ordinairement; 3° A ce que la boîte qui renferme le tout est métallique et disposée de manière à constituer une caisse sonore; 4° A ce qu'elle est munie d'un porte-voix qui amplifie les sons émis. Une particularité de ce système téléphonique, c'est qu'il peut servir d'avertisseur.

— *Sur les amalgames de chrome, de manganèse, de fer, de cobalt, de nickel, et sur un nouveau procédé de préparation du chrome métallique.* Note de M. H. Moissan. — Lorsque l'on agite une solution concentrée de protochlorure de chrome dans l'eau avec de l'amalgame de sodium pâteux, le mélange s'échauffe, une partie du sodium décompose l'eau, dégage de l'hydrogène, et donne de la soude qui précipite une certaine quantité d'oxyde de chrome; l'autre partie de l'amalgame produit, par double décomposition, du chlorure de sodium et un amalgame de chrome. Chauffé à une température supérieure, à 350 degrés, dans un courant d'hydro-

Digitized by Google

gène, cet amalgame laisse comme résidu du chromemétallique, se présentant sous l'aspect d'une substance noire, amorphe, très peu agglutinée, qui, chauffée au rouge sombre sur la lame de platine, devient tout à coup incandescente en se transformant en sesquioxyde de chrome vert. L'auteur a obtenu de même, par voie électrolytique, les amalgames de mœnyoties, de nickel et de cobalt.

— *Sur la préparation de l'éther méthylformique et de l'alcool méthylique pur.* Note de MM. Ch. Bardy et L. Bordet.

— *Sur la quantité de lumière perdue pour la mise en activité de l'appareil visuel, et ses variations dans différentes conditions.* Note de M. Aug. Charpentier. — Plusieurs observateurs ont déjà remarqué, non-seulement à propos du sens de la vue, mais pour un nerf ou pour un appareil sensible quelconque, que la sensation provoquée par une excitation appropriée ne suit pas immédiatement cette dernière, mais qu'il y a entre l'excitation et la sensation un certain intervalle de temps pendant lequel l'excitation n'agit pas. Tout appareil de sensibilité paraît donc posséder une certaine inertie qu'il faut vaincre tout d'abord avant de produire une sensation. Or, j'ai pu mettre nettement en relief et mesurer avec assez d'approximation, en ce qui concerne l'appareil de la vision, la quantité de lumière qui est employée à vaincre cette inertie et qui vient ainsi frapper l'œil en pure perte. M. Plateau a montré depuis longtemps que la rétine emmagasine d'abord une certaine quantité de lumière avant de l'utiliser ; s'il est vrai que la sensation lumineuse soit liée à l'action de la lumière sur le rouge de la rétine, il n'y a rien d'étonnant à ce que, la proportion de cette substance augmentant dans l'obscurité, l'absorption de lumière précédant la sensation soit alors plus considérable. L'ensemble de tous les faits concourt, en outre, à renverser l'opinion courante qui considère la sensation de lumière blanche comme résultant de la production simultanée de plusieurs sensations de couleur de nature déterminée, et comme étant, en somme, une sensation chromatique complexe; il montre, au contraire, que la sensation de lumière est tout à fait indépendante de la sensation de couleur, et qu'elle est une réaction plus simple de l'appareil visuel.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Nous lisons dans le *Journal de Bruxelles :*

« La *Société scientifique de Bruxelles* a tenu, le 30 janvier, sa séance réglementaire, sous la présidence de M. L. Cousin, professeur à l'Université catholique de Louvain.

Le Père Carbonelle, secrétaire, annonce à l'assemblée que M. le sénateur de Cannart d'Hamale a remis au Pape Léon XIII les volumes que l'association a fait pnraître jusqu'à présent, et communique la réponse du Souverain Pontife.

M. Chautard, doyen de la faculté des sciences de l'Université catholique de Lille, donne ensuite une conférence sur les spectres d'absorption des liquides colorés ; il résume les grands caractères de cette science nouvelle, en fait ressortir l'importance au point de vue de la physique, de la chimie, de la physiologie et de l'astromie, s'étend sur les spectres divers produits par le sang, la chlorophylle, les différents gaz, les métaux en fusion, les étoiles et la lumière solaire, et accompagne son discours d'expériences faites à l'aide de la lumière électrique,

L'auditoire a suivi le savant conférencier avec le plus vif intérêt, et interrompu mainte fois par des applaudissements la série de ces expériences, dont la bonne réussite était relevée par le style clair, enjoué, humoristique de l'orateur. »

En citant cette note, extraite du *Journal de Bruxelles* du vendredi 31 janvier, c'est moins dans la pensée d'être agréable à l'honorable doyen de la faculté des sciences de Lille, auquel nous unissent de vieilles relations, que pour mieux faire ressortir le rôle des professeurs de nos universités catholiques qui est d'enseigner les véritables et saines doctrines scientifiques, et de montrer à tant de gens, ignorants ou de mauvaise foi, qu'on peut être un savant distingué et un professeur éminent resté dévoué à la cause de l'Église. — F. M.

— *Signaux télégraphiques.* — Un appareil pour signaux de nuit à bord des navires de guerre est employé depuis quelque temps à bord des bâtiments de la marine allemande ; il a été construit à Spandau dans les ateliers du gouvernement.

De la vapeur de pétrole est poussée par un violent courant d'air dans l'intérieur de la flamme d'une lampe à alcool, et produit une

Digitized by Google

lumière d'un grand éclat, que l'on peut interrompre à volonté : tel est le principe de l'instrument.

Un réservoir dans lequel on peut comprimer l'air au moyen d'une pompe, à une pression de 10 atmosphères, est surmonté par un réservoir de pétrole qui communique avec le premier au moyen d'un tube placé à la partie supérieure ; deux tuyaux amènent l'air et le pétrole un peu au-dessous de la mèche cylindrique de la lampe à alcool, et une valve permet de les fermer tous les deux à la fois ; on peut, du reste, graduer l'arrivée du pétrole de manière que la flamme soit bien blanche. On comprend facilement qu'en ouvrant ou en fermant la valve, la flamme de pétrole s'allumera ou s'éteindra, ce qui permettra de faire des signaux très rapides.

Nécrologie.— *Lettre à M. le Dr E. Fournié touchant les derniers moments du docteur Sales-Girons.* — « Vous avez parlé en termes émus de la mort de mon digne et excellent ami, le docteur Sales-Girons. Au nom de ma vieille amitié pour ce noble cœur, permettez-moi de vous remercier et de vous exprimer un regret. Vous restez muet sur les sentiments chrétiens et la foi convaincue de ce bien-aimé défunt ; son âme reste inconnue à vos lecteurs, et la leçon de sa mort reste incomplète. C'est lui qui a demandé les derniers sacrements, qu'il a reçus, en répondant lui-même par intervalles aux prières de l'Église. Il a pris de mes mains, et baisé en chrétien le crucifix que je lui présentais, et s'il ne nous était pas permis de donner ces détails à un public indifférent, peut-être auriez-vous pu, en ce moment, où le matérialisme lève la tête et affirme ses négations, rappeler que la vie du docteur répondait à ses principes, et que sa mort a été l'affirmation suprême de la foi qu'il avait défendue. » — L'abbé Méric.

— *Les essais du « Redoutable »*. — Après avoir tenu la mer pendant huit jours sous Belle-Isle, le navire est rentré au port de Lorient ayant satisfait à toutes les conditions du programme. Dans les essais de vitesse qui ont été poursuivis pendant huit heures consécutives, les machines lancées à toute vapeur, aucun incident ne s'est produit ; la marche s'est effectuée avec la plus parfaite régularité. La vitesse réalisée par le navire a été une moyenne de 14 nœuds 89, ou 17 milles anglais, constatés au moyen de relèvements, sur des bases prises à la côte. La vitesse de rotation correspondante, des machines a été de 70 tours à la minute, et la force développée de 6,500 chevaux, 500 chevaux de plus que ne mentionnait le traité. Les machines se manœuvraient avec une extrême facilité, au moyen de petits moteurs à vapeur spéciaux n'exigeant que le concours de quelques hommes pour obéir aux commandements.

Digitized by Google

Le Redoutable a montré dans toutes ces expériences, du plus haut intérêt, des qualités nautiques exceptionnelles. Un fait digne de remarque, c'est qu'à la suite de ces expériences, rien n'est à retoucher ni dans la construction de la coque, ni dans celle des machines. Ce magnifique vaisseau va bientôt prendre rang dans nos escadres d'évolution ; il viendra renforcer la nouvelle flotte cuirassée, où déjà nous voyons fonctionner plus d'un type remarquable par sa combinaison et sa puissance militaire. (*Journal officiel du* 22 *janvier* 1879.)

— *L'expédition de M. Nordenskiöld.* — D'après les dernières nouvelles reçues de M. Nordenskiöld, il se trouverait actuellement bloqué par les glaces au nord du cap oriental, dans le détroit de Behring. Il avait aussi presque accompli son programme et était sur le point d'entrer dans la mer de Behring et dans l'océan Pacifique, lorsque les glaces sont venues l'arrêter. Une expédition doit, dit-on, être envoyée par terre pour tâcher de se mettre en communication avec lui, et lui porter secours, si besoin est, au moyen de traîneaux s'avançant sur les glaces en partant de la pointe ouest de l'Asie. Quoi qu'il en soit des résultats définitifs de l'expédition de ce hardi explorateur, il n'en a pas moins prouvé que la route du grand Océan, par le nord-est, existe réellement, et même qu'elle est praticable et susceptible de prendre une certaine importance commerciale.

— *Saumon américain.* — La pêche du saumon dans l'État de l'Orégon a pris, depuis quelques années, une extension prodigieuse et constitue une des plus productives industries de cette riche contrée. Telle est l'abondance de ce poisson dans les eaux du Columbia que les pêcheries de cette rivière livrent déjà à la consommation une quantité de saumon supérieure à celle de tous les établissements réunis, non-seulement d'Écosse et d'Irlande, mais encore du nord de l'Europe. Comme toutes les rivières de cette partie des côtes d'Amérique sont aussi favorisées, sous ce rapport, que le Columbia, et que déjà on y a implanté l'industrie de la pêche, il n'est pas douteux que le Pacifique ne soit appelé à alimenter de ce comestible les marchés du monde entier, et à le mettre, par la réduction du prix, à la portée d'un nombre toujours croissant de consommateurs.

Jusqu'à ce jour, la totalité du saumon exporté de l'Orégon en destination de l'Europe a pris la route d'Angleterre, d'où il est réexpédié sur le continent, sous le nom de saumon d'Écosse.

Le produit de la pêche du saumon dans la rivière Columbia s'est élevé (en chiffres ronds) de 2,400,000 kilogrammes, en 1872, à 4,170,000, en 1873, 8,340,000, en 1874, et à 8,700,000, en 1875.

Digitized by Google

L'Angleterre et ses colonies d'Australie et de la Nouvelle-Zélande sont les principaux marchés pour le saumon d'Orégon et c'est principalement par la voie de San-Francisco qu'ils sont exportés.

— *Service médical de nuit.* — L'institution des médecins de nuit, dont la création remonte à plus deux années, rend d'immenses services à la population parisienne.

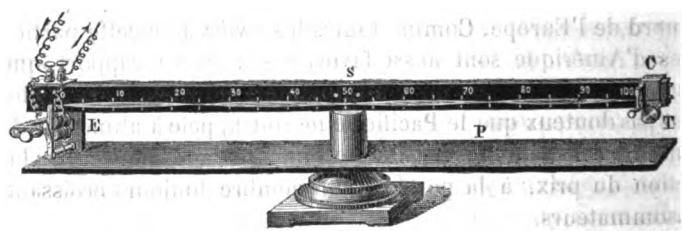
Le service médical fonctionne avec une régularité parfaite, et est assuré actuellement par 664 médecins et 106 sages-femmes. Bien que personne n'ignore l'existence de ce service, la préfecture de police a jugé utile de faire apposer à l'entrée de chaque poste de police une inscription en lettres blanches, sur fond bleu, portant ces mots : « Secours médicaux de nuit. »

D'après le relevé mensuel que vient de publier le docteur Passant, le nombre des personnes qui ont été secourues en 1878 a atteint le chiffre de 3,751, dont 1,286 hommes, 1,879 femmes et 586 enfants au-dessous de trois ans.

Dans 41 cas, les personnes pour lesquelles on réclamait les secours des médecins sont mortes avant l'arrivée de ces derniers.

Les cas les plus fréquents sont : les affections et troubles gastro-intestinaux, qui figurent pour 79, les accouchements pour 71, les bronchites pour 59, et les angines pour 55.

Chronique de physique. — *Appareil de M. Th. Schwedoff (d'Odessa) pour l'étude des mouvements vibratoires des cordes*, construit par E. Ducretet et C°, à Paris, rue des Feuillantines, n° 89. — Cet appareil de démonstration est d'une grande simplicité. Les ondes stationnaires de la corde vibrante sont obtenues au moyen du



trembleur électrique E; les vibrations persistent aussi longtemps qu'on le désire, sans changer d'intensité.

Ce trembleur E est identique à celui des sonneries électriques; la corde fixée à la palette de fer doux suit ses mouvements; elle vibre *transversalement* ou *longitudinalement* suivant la position du

Digitized by Google

trembleur E, par rapport à la corde vibrante. Un bouton de pression (non indiqué sur la figure) fixe le trembleur à l'une ou l'autre position. Une position intermédiaire permet d'obtenir *la combinaison de ces deux vibrations*. Il est donc facile de démontrer le rapport de ces vibrations entre elles.

L'autre extrémité de la corde est fixée à un tendeur T qui permet de faire varier la tension. Les divisions de la règle S permettent d'estimer la position des nœuds et des ventres de la corde vibrante. La planchette P (double dans le modèle définitif), en bois noirci, sert d'écran; aussi la corde (blanche) paraît très brillante; et suivant la tension on observe nettement : 1-2-3-4-5-6-7-8 ventres séparés par des nœuds qui semblent immobiles. En *diminuant* lentement la tension, *on augmente* le nombre de ces ventres.

Quelques points noirs tracés avec de l'encre ou du vernis sur la corde, laissent l'impression de ses vibrations; on voit parfaitement qu'elle vibre *dans un plan* si les rapports entre les vibrations du trembleur et de la corde sont justes; dans le cas contraire, elle exécute des mouvements *elliptiques* ou circulaires. Prix de l'appareil : 65 fr. (suivant le dernier modèle adopté).

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 1er au 6 février* 1879. — Variole, 7; rougeole, 9; scarlatine, 5; fièvre typhoïde, 12; érysipèle, 3; bronchite aiguë, 52; pneumonie, 98; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 10; choléra, »; angine couenneuse, 19; croup, 22; affections puerpérales, 3; autres affections aiguës, 242; affections chroniques, 464, dont 162 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 50; causes accidentelles, 29; total : 1,026 décès contre 1,109 de la semaine précédente.

— *De l'emploi simultané de l'éther et de l'huile de foie de morue.* — C'est en 1868 que le docteur Balthasar Foster lut un travail devant l'*Association médicale anglaise* (section de médecine) sur l'usage dans la phtisie pulmonaire de l'huile de foie de morue mélangée à l'éther. Cet usage était fondé sur deux remarques de Cl. Bernard touchant l'action de l'éther dans les voies digestives, à savoir : que ce médicament augmente la sécrétion du suc pancréatique, circonstance très favorable à l'assimilation des graisses, si défectueuses dans la phtisie, et d'autre part qu'il stimule l'absorption intestinale. Les succès de ce médecin dépassèrent ses espérances; mais, chose extraordinaire, malgré cela, on n'entendit presque plus parler de ce mode de traitement de la consomption depuis 1868. Est-ce parce que l'attention des médecins n'avait pas été suffisamment éveillée

Digitized by Google

sur lui ? ou bien parce que les excellents résultats observés par Foster n'avaient plus été revus par ses imitateurs ? Telles sont les questions que les recherches de la *Commission américaine* avaient pour but d'élucider. Malheureusement ces recherches sont encore trop récentes pour permettre une conclusion sur la valeur du traitement de Foster; toutefois, elles sont suffisantes déjà pour établir l'importance du mode nouveau d'administration de l'huile de foie de morue, en tant que procédé propre à faire tolérer plus facilement ce médicament.

Les essais cliniques sont dus aux docteurs Hudson, Kinnicut, Bakes, Hanks et Douglas. Ils se rapportent à 31 cas d'administration simultanée de l'éther et de l'huile de foie de morue, chez des sujets qui ne pouvaient généralement pas tolérer cette dernière.

Nous ne pouvons donner ici les résultats généraux de ces observations : 26 fois le mélange fut bien supporté, 5 fois il ne le fut pas. Sur les 26 malades qui supportèrent la mixture, 24 n'avaient pas pu continuer l'usage de l'huile même excessivement pure (la rancidité est une condition d'intolérance très puissante), ou émulsionnée.

Dans un seul cas, l'huile pure parut moins désagréable que l'huile additionnée d'éther, et dans un autre cette dernière ne fut pas aussi bien acceptée que l'émulsion d'huile de foie de morue et d'hypophosphites.

22 fois l'éther fut donné avec l'huile; 9 fois, 15 ou 30 minutes après. Chez ces 9 sujets, 3 avaient essayé vainement de prendre à la fois l'éther et l'huile, qui, au contraire, tolérèrent parfaitement bien ces médicaments pris isolément.

En général, les malades qui suivirent le traitement du docteur Foster s'en trouvèrent bien; mais on conçoit qu'il faudrait, pour tirer de ce fait des conclusions utiles, que la vérification en fût tentée dans nombre de cas observés pendant longtemps.

De sorte que, si l'on peut dire que le mélange d'huile de foie de morue et d'éther parut généralement très bien accepté et toléré dans les cas soumis à l'examen de la commision nommée par la Société de thérapeutique de New-York, il ne faudrait pas encore conclure de là que le même succès sera toujours obtenu invariablement. Cependant ces résultats satisfaisants sont de nature à encourager de nouvelles expériences. (*Journal de thérapeutique.*)

Chronique bibliographique. — *Dictionnaire de Botanique*, par M. H. Baillon, avec la collaboration de MM. J. de Seynes, J. de Lanessan, E. Mussat, W. Nylander, E Tison, E. Fournier, J.

Digitized by Google

Poisson, L, Soubeiran, H. Bocquillon, G. Dutailly, A. Bureau, H.-A. Wedel, etc. — Dessins de A. Faguet. — Paris, libraire Hachette et Cᵉ,79, boulevard Saint-Germain.

Les livraisons 9 et 10 de cette magnifique publication ont paru. Elles complètent le premier volume, qui n'a pas moins de 788 pages et qui présente un nombre considérable de dessins d'une remarquable exactitude. Ces dessins mettent en réalité sous les yeux des lecteurs les organes des plantes. Plusieurs, tout en donnant le port et l'aspect général des arbres les plus intéressants, rappellent d'une manière très-fidèle les lieux où naissent et vivent ces arbres. Tels sont ceux qui ont pour objet de faire connaître le port du Caryota et du Ceroxylon, genres de Palmiers, du Cedrela, genre de Méliacées, des Cèdres du Liban, des Châtaigniers de l'Etna, du chêne.

Ainsi que je l'ai fait remarquer dans un autre article, le Dictionnaire de M. Baillon ne se borne pas à inscrire, dans l'ordre alphabétique, les noms de toutes les plantes, avec leur synonymie, leurs caractères propres, leur place dans la flore générale, etc. On y trouve de nombreux articles d'anatomie et de physiologie végétales, de doctrine, de critique et de discussion, de biographie. Les deux dernières livraisons, par exemple, renferment des articles d'un haut intérêt, traités magistralement : MEMBRANE CELLULAIRE, CELLULE, CELLULOSE, CHALEUR, CHAMPIGNONS, etc. Arrêtons-nous seulement un instant sur la notion de *cellule*, qui constitue un sujet fondamental.

L'auteur définit d'abord la cellule : « On entend aujourd'hui par cellule, en biologie générale, une masse plus ou moins volumineuse de matière organisée, jouissant d'un ensemble de propriétés dont la manifestation a reçu le nom de vie, et constituant, ainsi que Mirbel l'a indiqué le premier, un organisme complet, un individu véritable, qui peut se présenter, soit à l'état d'isolement (végétaux et animaux unicellulaires) soit agrégé en nombre variable et constituant de véritables colonies (animaux et végétaux pluricellulaires) dans lesquelles chaque cellule conserve son individualité, jouit, indépendamment des propriétés communes, d'un certain nombre de propriétés propres, et remplit une fonction spéciale dont l'accomplissement régulier est toujours nécessaire à l'entretien de l'harmonie générale et parfois absolument indispensable à la conservation de la colonie, de l'être complexe formé par l'ensemble des cellules. »

Certaines conditions physiques et chimiques sont indispensables pour que la cellule jouisse des propriétés spéciales dont la manifestation constitue la vie. « Au point de vue chimique, toute cellule parfaite est constituée fondamentalement par des substances albu-

Digitized by Google

minoïdes, de l'eau et des matières minérales, associées pour former une substance à demi solide, à laquelle on a donné le nom de *protoplasma,* et qui, dans toute cellule, quelle que soit la complexité d'organisation de cette dernière, représente la seule partie douée des propriétés qui caractérisent la vie. » Les propriétés de la cellule sont altérées toutes les fois que sa composition chimique est modifiée. Si par exemple, on enlève au protoplasma l'eau nécessaire à sa condition normale, il cesse de se nourrir, de se reproduire, et tombe dans un état de mort apparente, jusqu'au moment où on lui rend son eau de constitution, comme on le voit pour les Rotifères, les spores de Champignons, etc. L'auteur rapproche ces phénomènes de ceux que présentent certains corps minéraux dont l'état cristallin diaparaît quand on leur enlève l'eau qu'il ont absorbée en cristallisant, et qui d'amorphes repassent de nouveau à l'état cristallin quand on leur rend cette eau de cristallisation. « L'essence même de cet état particulier de la matière vivante avec le milieu dans lequel elle se trouve, la composition chimique de la substance protoplasmique des cellules n'est jamais la même; elle varie sans cesse, et ses oscillations faibles ou fortes sont accompagnées d'oscillations analogues dans l'énergie de ses propriétés. Si à un moment donné la composition chimique du protoplasma s'altère au delà de certaines limites, ses propriétés normales disparaissent d'une façon définitive. De même qu'un cristal d'anhydride sulfurique SO^3 perd sa coloration, sa forme, toutes ses propriétés d'anhydride, et en acquiert de nouvelles toutes différentes quand on le combine avec une molécule d'eau pour former du sulfate d'hydrogène, SO^4H^2 : de même aussi la matière organisée vivante, le protoplasma des cellules, perd ses propriétés de motilité, de motricité, etc., quand on fait subir à sa composition chimique certaines modifications. Dans ce cas, la matière organisée morte diffère chimiquement de la matière organisée vivante dont l'altération lui a donné naissance.

« Il n'en est pas toujours ainsi, et l'état de mort peut succéder à l'état de vie sans que la matière organisée subisse aucune modification chimique appréciable par l'analyse. Il suffit, en effet, que l'état moléculaire physique du protoplasma change pour que ses propriétés changent aussi, pour qu'il devienne incapable de se nourrir, de se reproduire, de se mouvoir, etc ; en un mot, pour qu'à la vie succède la mort. Des phénomènes analogues nous sont à chaque instant offerts par les corps inorganiques. N'existe-t-il pas une différence absolue entre les propriétés de la vapeur d'eau, celles de l'eau liquide et celles de la glace, et ces trois corps n'ont-ils pas

Digitized by Google

cependant la même composition chimique ? Seul l'état moléculaire est modifié par la quantité de chaleur que renferme chacune de ces formes d'une espèce chimique. Le soufre et le phosphore eux-mêmes, considérés encore aujourd'hui comme des corps simples, n'offrent-ils pas des propriétés essentiellement différentes, suivant la quantité de calorique qu'ils renferment ? En face de ces phénomènes, ne nous est-il pas facile de comprendre que le protoplasma, composé, comme l'eau, d'éléments inorganiques, et composé très-complexe, puisse passer, sous l'influence d'un changement d'état moléculaire, de l'état que nous appelons la vie à celui que nous nommons la mort ? La vie n'est autre chose, en effet, qu'un ensemble de propriétés propres à certaines combinaisons chimiques de la matière accompagnées d'un état moléculaire spécial : propriétés qui disparaissent dès que la combinaison chimique ou l'état moléculaire sont trop profondément altérés. Pour comprendre la vie et la mort, et le passage de la matière organisée de l'un à l'autre de ces états, une entité métaphysique quelconque ne nous est pas plus nécessaire qu'elle ne l'est pour expliquer les états liquide, solide ou gazeux de l'eau, son passage de l'un à l'autre de ces états, et les propriétés diverses qu'elle possède dans ces différentes conditions, ou celles qu'elle acquiert lorsque, modifiant sa composition chimique, on la transforme d'oxyde d'hydrogène, H^2O en bioxyde d'hydrogène H^2O^2. »

Les courtes citations qui précèdent m'ont paru nécessaires pour faire apprécier la hauteur de vue, la portée scientifique des articles de fond du Dictionnaire de botanique.

Après ces considérations importantes, l'auteur a passé en revue les questions qui intéressent la cellule elle-même envisagée d'une façon générale, en insistant particutièrement sur les divers modes de formation des cellules, et en reportant le complément de son sujet aux articles CELLULAIRE (MEMBRANE, SUC), NOYAU, NUTRITION, PROTOPLASMA, PRODUITS DU PROTOPLASMA, etc.

M. Baillon a donné, avec la 10e livraison, la préface qui doit être placée en tête du premier volume. C'est une revue historique remarquable, dans laquelle l'auteur a fait savamment et loyalement la part des travailleurs qui ont concouru à l'édification du monument, aujourd'hui si respectable, de la botanique. Après avoir signalé l'immense et féconde découverte de Brisseau-Michel, il s'attache à développer l'idée scientifiquement philosophiqee qui suit : « La physiologie végétale, c'est-à-dire l'étude des fonctions des organes élémentaires et complexes dont les plantes sont formées, ne saurait,

Digitized by Google

soit quant à l'essence des phénomènes, soit quant à la méthode d'investigation qui lui est appliquable, présenter des différences fondamentales dans les végétaux et les animaux. Comme c'est la substance protoplasmique qui fonctionne dans les uns et dans les autres, les phénomènes doivent être de part et d'autre comparables ; ce qui justifie cette expression déja assez ancienne d'un savant célèbre : Qu'il n'y a pas deux physiologies, l'une animale et l'autre végétale, mais une physiologie unique, celle des êtres organisés. Nous ne parlons pas, bien entendu, de ces faits, tout à fait distincts, de réduction chimique, comme celui dont la chlorophylle est l'agent dans certaines conditions déterminées, et qui n'est pas plus la respiration des plantes que leur prétendue innervation n'est identique avec celle des animaux supérieurs. Mais à par ces propriétés, qui ne sont point l'apanage de tous les végétaux, ni d'un végétal donné dans toutes les conditions où il se trouve placé, la vie est identique dans les deux groupes : comme l'animal, le végétal se nourrit, combure des matériaux hydrocarbonés, fait de la chaleur, opère des échanges avec les milieux ambiants; il n'y a sous ce rapport que des différences d'intensité dans les phénomènes observés. Il en doit résulter que les mêmes procédés d'investigation sont applicables de part et d'autre à l'étude des fonctions, et qu'à cet égard, comme sous tant d'autres rapports, la science biologique est une. »

Quelle lumière et quelle facilité l'étude des végétaux apporte à celle de l'animalité ! Aussi, le Dictionnaire de M. Baillon, entièrement au nivau de la science de nos jours, est-il pour tout médecin instruit d'une utilité incontestable et d'un immense intérêt.

C. Richelot.

Traité de Géologie et de Paléontologie, par Credner, traduit de l'allemand sur la 3e édition, par R. Moniez. — 1 vol. gr. in-8° de 700 pages, avec 448 figures dans le texte. — Prix, 16 fr. Paris, librairie Savy, boulevard Saint-Germain, 77. — Dans ce savant traité de *Géologie*, qui a reçu la haute et compétente approbation des professeurs Delesse, G. Dewalque, Ch. Long, J. Gosselet, l'auteur considère principalement la terre comme un être vivant, et la suit dans son développement continu, depuis l'instant de son individualisation jusqu'au stade où nous la voyons aujourd'hui. Il a rompu avec la méthode purement descriptive, qui laisse trop facilement à l'esprit l'impression d'une planète morte, invariable dans ses contenus, ne pouvant plus subir aucune action. M. Credner insiste sur cette manière de comprendre l'histoire du globe, dans les chapitres relatifs aux parties dynamique, pétrogénétique et

Digitized by Google

historique de la *Géologie*, tandis que la pétrographie et l'architectonique étaient l'objet d'une étude systématique, et donnaient lieu à des descriptions pures et simples. Dans la division physiographique, il a seulement esquissé à grands traits la surface du globe terrestre pour ne pas empiéter sur un sujet voisin, celui de la géographie physique. Ce n'est pas sans raison que, dans l'exposition de l'histoire de la terre et de ses habitants (géologie historique), l'auteur a omis des descriptions paléontologiques que l'on trouve dans des ouvrages analogues. La description des fossiles caractéristiques forme, en effet, un sujet inépuisable, et demande du temps et de l'espace pour être traitée convenablement. M. Credner a donc supposé que les fossiles étaient préalablement connus. Il a suivi la même voie dans les divisions pétrographique et minéralogique, tant pour les minéraux constituant des roches que pour les éléments des minéraux eux-mêmes.

Établir les rapports des roches rudimentaires avec les roches plutoniques, dont l'éruption a eu autrefois et a encore aujourd'hui une influence considérable sur la conformation de la terre, présente une certaine difficulté. Aussi, M. Credner a-t-il cherché à rattacher naturellement ces roches les unes aux autres, en étudiant, après l'histoire de chaque période, les phénomènes volcaniques, éruptions, changements de niveau, bouleversements de couches, formations de failles, qui se sont produits au cours de cette époque, et il a mentionné ensuite les faits analogues, mais d'âge indéterminé, peut-être beaucoup plus récents, qui ont affecté les emplacements de ces dépôts. Il a pu ainsi, à propos de la formation des fentes, citer les filons minéraux dans les terrains auxquels ils appartiennent et dont on ne peut les séparer, au lieu de les traiter sous un chapitre spécial comme on le faisait autrefois.

Tel est le plan du *Traité de Géologie* offert aujourd'hui à tous les amateurs de cette science, si riche en matériaux à étudier. On doit donc des remercîments à M. Moniez, pour avoir fait passer dans notre langue ce bel ouvrage du savant Credner.

CHIMIE.

RÉDUCTION DU CHLORATE DE POTASSE, PAR LE DOCTEUR TOMMASI. — Le chlorate de potasse diffère du chlorure de potassium par trois atomes d'oxygène en plus, de sorte que, pour réduire le chlorate, il faut lui ôter ses trois atomes d'oxygène. Cet oxygène peut s'en-

Digitized by Google

lever par deux moyens différents, soit à l'état libre, à l'aide de la chaleur, soit à la température ordinaire, à la condition de le combiner à un corps. La chaleur de combinaison du chlorate étant de 9,760 calories, et celle du chlorure de potassium de 104,476 cal., la transformation du chlorate en chlorure absorbe la différence de calories qui existe entre les chaleurs de combinaison de ces deux composés, soit : 104476 — 9760 = 94716, c'est-à-dire qu'il faut fournir cette quantité de chaleur au chlorate pour le réduire à l'état de chlorure.

L'hydrogène peut-il fournir, à la température ordinaire, cette quantité de chaleur? Évidemment non.

Pourquoi donc ce gaz, lorsqu'il est, comme on le dit, à l'*état naissant*, réduit-il le chlorate en chlorure?

C'est parce que ce gaz, au moment où il sort d'une combinaison, se trouve accompagné de toute la quantité de chaleur qui s'est produite pendant la mise en liberté de l'hydrogène. Ainsi, par exemple, dans la transformation du chlorate de potasse en chlorure à l'aide du zinc et de l'acide sulfurique dilué, la réduction ne serait pas due à l'état naissant de l'hydrogène, mais tout simplement à l'hydrogène ordinaire, qui se combinerait à l'oxygène du chlorate sous l'influence de la chaleur produite pendant la formation du sulfate de zinc dissous dans l'eau. Nous venons de dire que c'est l'hydrogène qui réagit sur l'oxygène du chlorate; mais cela n'est qu'une supposition, car il se pourrait fort bien que ce fût le zinc qui enlevât l'oxygène au chlorate, comme nous le verrons bientôt.

Exposons maintenant quelques-unes des expériences qui viennent à l'appui de ce que nous venons de dire à propos de l'hydrogène naissant.

Si, dans un mélange liquide de chlorate de potasse et de sulfate de cuivre, on introduit du zinc en grenaille, on remarque qu'après quelques minutes le mélange s'échauffe tellement, qu'il ne tarde pas à entrer en pleine ébullition, et tout le chlorate se trouve transformé en chlorure, tandis qu'une partie du cuivre passe à l'état de protoxyde. Le chlorate de potasse est réduit également par l'action du zinc sur le nitrate mercurique ou sur l'acétate de plomb, par l'action de l'étain ou du fer sur le sulfate de cuivre, avec cette seule différence que, dans les deux derniers cas, la réduction a lieu sans augmentation sensible de température.

Digitized by Google

Que se passe-t-il dans ces réactions?

Nous pensons que, si le zinc, par exemple, dans les conditions ordinaires, ne se combine pas à l'oxygène du chlorate, c'est parce que le contact de ces deux corps ne dégage pas de chaleur. Le zinc, au contraire, pourra réduire le chlorate, si, à l'aide d'une action chimique ($SO^4Cu + Zn + aq$ ou $(C^2H^3O^2)^2Pb + Zn + aq$), on développe une quantité de chaleur suffisante à déterminer une réaction entre l'oxygène du chlorate et le zinc.

C'est précisément comme le cuivre, qui à la température ordinaire ne s'altère pas en présence de l'oxygène sec, et se transforme en oxyde à une température élevée.

Comme dans la réduction du chlorate au moyen du sulfate de cuivre et du zinc, on aurait pu l'attribuer, et avec raison, soit au couple zinc-cuivre, soit au cuivre à *l'état naissant*, il a été nécessaire de démontrer que la réduction du chlorate n'est jamais due à ces deux causes.

Voici quelques-unes des expériences que nous avons faites à ce sujet :

Dans trois verres A, B et C, on a mis, dans le premier verre, 70 cc. d'une solution de sulfate de cuivre, 3 gr. de chlorate de potasse et 30 gr. de zinc distillé. Dans le deuxième verre, 70 cc. d'eau acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, 3 gr. de chlorate de potasse et 30 gr. de zinc recouvert du cuivre précipité; et enfin, dans le dernier verre, 70 cc. d'eau acidulée par quelques gouttes d'acide acétique, 3 gr. de chlorate de potasse et 30 gr. de zinc pur. Après une heure, ces solutions ont été filtrées séparément, et on a déterminé, au moyen d'une solution titrée de nitrate d'argent, la quantité de chlorure de potassium qui s'était formé dans chacun des trois vases.

20 cc. de solution du vase A précipitait 25 cc. de solution argentique (1).

20 cc. de solution du vase B précipitait 3 cc. de solution argentique.

20 cc. de solution du vase C précipitait 0 cc. de solution argentique.

(1) Les chiffres représentent la moyenne de plusieurs analyses.

Digitized by Google

On peut conclure d'après ces expériences que, lors de la réaction du zinc sur une solution de chlorate de potasse dans du sulfate de cuivre, la réduction du chlorate en chlorure n'est nullement due au zinc seul, mais en petite proportion au couple zinc-cuivre, et en grande partie à la quantité de chaleur absorbée par l'excès de zinc pendant la transformation du sulfate de cuivre en sulfate de zinc.

Il nous reste maintenant à examiner si la réduction du chlorate en chlorure est due au passage du cuivre de l'état *naissant* à l'état *ordinaire*. Pour résoudre cette question, nous avons fait les expériences suivantes :

Dans deux vases en verre A et B, nous avons introduit dans le premier 5 gr. d'acétate de cuivre dissous dans 90 cc. d'eau, 10 gr. de chlorate de potassium et 30 gr. de zinc. Dans le second, on a mis 6 gr. de sulfate de cuivre dissous dans 90 cc. d'eau, 10 gr. de chlorate et 30 gr. de zinc. Après une heure, les solutions ont été filtrées, et l'on a dosé la quantité de chlorure formé au moyen d'une solution titrée de nitrate d'argent. Faisons remarquer que le sulfate et l'acétate de cuivre ont été pris dans les rapports de leur poids atomiques, et cela pour obtenir la même quantité de cuivre précipité. Si donc la réduction du chlorate en chlorure est due à la transformation du cuivre naissant en cuivre ordinaire, la quantité de chlorate réduit doit être la même. Si au contraire la réduction du chlorate est due, comme nous le pensons, à la quantité de chaleur développée par l'action du zinc sur le sulfate ou sur l'acétate de cuivre, parce que ces deux réactions ne développent pas le même nombre de calories, les quantités de chlorate transformé en chlorure ne devront pas être identiques, mais proportionnelles à la quantité de chaleur qui s'est produite dans chacune de ces réactions, ce que l'expérience confirme d'une manière splendide. En effet, les solutions A et B, après avoir été filtrées, ont été délayées dans 200 c. d'eau.

50 cc. de la solution A (acétate de cuivre) précipitaient 17, 5 cc. de nitrate d'argent.

50 cc. de la solution B (sulfate de cuivre) précipitaient 29 cc. de nitrate d'argent.

Ce qui vient confirmer davantage nos idées sur la réduction du chlorate, c'est l'expérience suivante :

Une solution de nitrate d'argent à 10°/₀ additionnée de chlorate

Digitized by Google

de potassium traité par du zinc est, après complète précipitation de l'argent, filtrée et additionnée d'une solution de nitrate d'argent; elle ne se trouble pas, ce qui prouve que la liqueur ne renfermait pas de chlorure de zinc. Dans cette réaction, si le chlorate n'est pas réduit, c'est parce que la quantité de chaleur développée dans la substitution du zinc à l'argent dans le nitrate, n'est pas suffisante pour permettre la combinaison entre le zinc et l'oxygène du chlorate (1).

Examinons maintenant si la réduction du chlorate est due à *l'hydrogène naissant*.

I. On ajoute à une solution de chlorate de potassium de l'amalgame de sodium (2), de l'hydrogène se développe, et le liquide devient alcalin, neutralisé par de l'acide nitrique et additionné de nitrate d'argent; il ne précipite pas de chlorure d'argent.

II. A une solution de chlorate rendue légèrement acide par de l'acide acétique, on ajoute de l'amalgame de sodium. L'expérience dure six heures. Pendant ce temps, on ajoutait de temps en temps de l'acide acétique, de manière à conserver au liquide une légère réaction acide. La solution, filtrée et traitée par le nitrate d'argent, est restée parfaitement limpide.

III. Une solution saturée de chlorate de potasse a été acidulée par de l'acide sulfurique, puis partagée en deux parties; l'une fut traitée par le zinc, l'autre par l'amalgame de sodium; on arrêta la réaction en même temps, quand il y avait encore de l'amalgame de sodium et du zinc, et que l'acide sulfurique n'était pas encore complètement neutralisé. Les deux solutions furent filtrées et additionnées de nitrate d'argent. La solution qui avait été traitée par le zinc donna lieu à un précipité très abondant de chlorure d'argent, tandis que l'autre solution, qui avait été traitée par l'amalgame de sodium, resta parfaitement limpide.

Voyons à présent si l'hydrogène électrolytique peut réduire le chlorate de potasse.

Une solution très diluée de chlorate fut acidulée par quelques gouttes d'acide sulfurique, puis mise en contact avec du zinc pur, après quelques heures elle n'avait pas été réduite. Dans le cas où il

(1) Il est à observer que, dans cette réaction, il se produit de l'ammoniaque, comme on le verra plus tard lorsque nous parlerons de la réduction des nitrates.

(2) Cet amalgame renferme de 3 à 4 °/₀ de sodium.

Digitized by Google

se serait formé du chlorure, on devrait ajouter de l'eau à la solution et recommencer les essais avec le zinc, jusqu'à ce que l'eau acidulée fût tellement diluée qu'elle ne pût attaquer le zinc que d'une manière excessivement faible. Cette solution fut introduite dans un tube en V, et décomposée par une pile de huit éléments Bunsen. L'électrode négatif était formé par une lame de platine, et l'électrode positif par une lame de zinc distillé. Après deux heures, le liquide dans lequel plongeait le zinc précipitait fortement le nitrate d'argent, tandis que l'autre branche du tube ne contenait pas trace de chlorure. Une partie du liquide, identique à celui que l'on venait d'électrolyser, fut mise en contact avec du zinc, et après le même temps, la solution traitée par du nitrate d'argent ne se troubla point. La petite quantité d'hydrogène que le zinc aurait pu développer était immédiatement brûlée par l'oxygène produit pendant l'électrolyse.

Donc, la réduction du chlorate, dans ce cas, ne peut pas être attribuée à l'hydrogène, mais au zinc, qui s'unirait à l'oxygène du chlorate pour former de l'oxyde de zinc et transformer le chlorate en chlorure.

Une solution de chlorate de potasse identique à la précédente, et également acidulée par de l'acide sulfurique, a été soumise à l'électrolyse, seulement l'électrode de zinc fut remplacé par une lame de platine. Après cinq heures, il ne s'était pas formé la plus petite quantité de chlorure aux deux pôles, et le pôle négatif ne manifes tait aucune réaction alcaline, ce qui montre que la formation du chlorure dans l'expérience précédente n'était nullement due à un transport électrique. Pour que cette expérience puisse réussir, il faut que la solution du chlorate soit assez diluée. Après vingt heures, le dégagement des gaz aux deux pôles continuait toujours, et le pôle négatif était devenu alcalin ; mais aucun des liquides des deux branches du tube ne précipitait par le nitrate d'argent.

En résumé, voici les conclusions que l'on peut tirer de ce travail : 1° Lorsqu'on traite une solution de chlorate de potasse acidulée de quelques gouttes d'acide sulfurique par du zinc, la transformation du chlorate en chlorure n'est pas due, comme on le pense généralement, au soi-disant *hydrogène naissant* ; cette réduction est due uniquement à l'action de l'hydrogène ordinaire, ou plus probablement du zinc avec l'oxygène du chlorate. Cette combinaison

Digitized by Google

serait déterminée par les calories dégagées par l'action de l'acide sulfurique dilué sur le zinc.

2° Le chlorate de potasse en solution neutre ou acide traité par l'amalgame de sodium n'est pas réduit, ce qui prouve que, quoiqne l'hydrogène soit dans cet état particulier, si apte à entrer en combinaison, et que l'on appelle *état naissant*, il est incapable de réduire le chlorate en chlorure, et cela uniquement parce que la quantité de calories produite est insuffisante à déterminer une réaction entre l'hydrogène ou le mercure et l'oxygène du chlorate.

3° Que l'hydrogène provenant de l'électrolyse de l'eau, n'est pas apte à désoxyder le chlorate de potasse.

4° Qu'enfin on peut réduire le chlorate en chlorure en lui ôtant ses trois atomes d'oxygène à l'aide de quelques métaux (Cu, Zn, Pb, etc.), pourvu qu'on leur fournisse une certaine quantité de calories; ces calories peuvent être produites par la précipitation d'un métal par un autre dans quelques solutions salines

(104 Cu + Zn = 104 Zn + Cu + 54692 cal. Favre).

Dans une prochaine note, nous parlerons de la réduction des autres chlorates métalliques et de l'acide chlorique, et nous verrons que ces composés peuvent se réduire, sans qu'il soit nécessaire d'admettre pour cela un état spécial pour l'hydrogène, tel que l'*état naissant*.

Je remercie cordialement mon cher Donato de son excellente note; c'est là de l'excellente chimie. — F. M.

AGRICULTURE.

Les engrais artificiels de M. Coquerel et C°. — Le mercredi 29 janvier j'ai visité, comme je m'y étais engagé, la manufacture d'engrais de M. Coquerel, à Clichy-la-Garenne. Tout ce que j'y ai vu m'a ravi, et je m'empresse de recommander aux lecteurs des *Mondes* cet établissement, modèle à tous les points de vue : organisation du travail, soins donnés aux ouvriers, choix et préparation des matières premières, fabrication, pureté et efficacité des produits, garanties données aux acheteurs, résultats déjà obtenus, etc., etc. Tous ceux qui feront comme moi ce pèlerinage industriel, partageront mon admiration. La question capitale des engrais m'a toujours vivement préoccupé, et je me suis fait l'écho

Digitized by Google

de tous les progrès accomplis dans cette direction. M. George Ville, Joulié, Derrien, etc., etc., n'ont pas eu d'avocats plus ardents que moi; le nombre des articles que je leur ai consacrés est vraiment énorme, et il m'est agréable de les résumer aujourd'hui en les présentant sous un jour nouveau. Après avoir rétabli les principes, j'étudierai en détail les engrais et l'usine de M. Coquerel et C^e^.

Conditions essentielles de fertilité du sol.—La fertilité du sol est liée esssentiellement à la présence dans son sein de l'azote, de l'acide phosphorique, de la potasse, de la chaux, etc., etc. Et puisque les récoltes dépendent des quantités variables mais notables de ces éléments essentiels de la fertilité, force est de les restituer à la terre : c'est ce qu'on a fait de tout temps au moyen du fumier.

Le fumier. — Le fumier de ferme a une composition très variable; la nature de la nourriture des animaux et de leur litière, les soins plus ou moins intelligents apportés à sa conservation, etc., influent beaucoup sur sa richesse. Les analyses des divers fumiers présentent d'assez grands écarts; et il en est de même de leur valeur agricole et expérimentale, parce que leurs éléments constituants sont très diversement et très inégalement assimilables. L'azote qu'ils contiennent est presque tout entier à l'état de composé organique, et non à l'état d'ammoniaque. Le fumier a en outre ce grand inconvénient, que ses deux éléments indispensables, l'azote et l'acide phosphorique, ne s'équilibrent pas ou sont dans des proportions trop dissemblables, l'acide phosphorique manque relativement; de sorte que, si le fumier était le seul engrais qu'on eût à sa disposition pour les plantes qui demandent de l'azote, comme pour celles qui n'en ont pas besoin, certaines cultures deviendraient très onéreuses ou ne paieraient pas leurs frais.

LES ENGRAIS ET LE FUMIER. — Il faut donc, de toute nécessité, adjoindre au fumier des engrais fabriqués avec le plus grand soin, contenant les mêmes éléments, mais à des doses variables à volonté et dans un état beaucoup plus assimilable. Les chiffres du compte de deux terres de même qualité cultivées par M. Mousseaux, agriculteur très distingué de la Marne, l'une avec fumier seul, l'autre avec engrais, feront parfaitement ressortir cette vérité fondamentale.

Avec le fumier, 60 mètres cubes, sans engrais. — Les dépenses se sont élevées à 1,205 francs, les produits à 1,000 francs; perte pour trois hectares 205 francs, soit, par hectare et par an, 68 fr. 30.

Digitized by Google

Chaque culture individuelle est en perte, mais surtout celle du froment, qui a coûté 815 francs, et qui ne sera vendu que 600 francs avec un écart de 155 francs. Il aurait été d'ailleurs difficile d'employer plus de fumier, de sorte que la culture avec fumier seul devenait impossible.

Avec fumier, 60 mètres cubes, et engrais 1,500 kilogrammes. Les dépenses se sont élevées à 2,145 francs, les produits à 3,495 fr: bénéfice net 1,350 francs, soit, par hectare et par an, 270 francs, sur une terre qui avec le fumier seul donnait une perte de 68 fr. 50. Les frais de la culture avec fumier seul s'élevant à 401 fr. 66 par hectare et par an, avec le fumier et l'engrais ils ont été de 429 fr., augmentation insignifiante de 28 francs, comparée à la différence de 338 fr. 50 entre les produits. Cette fois le prix de revient de l'hectolitre de froment n'a plus été que de 8 fr. 50 au lieu de 28 fr.

Les engrais théoriques. — Les végétaux, pour accomplir leurs fonctions d'une manière complète, c'est-à-dire pour donner le maximum de produit, ont besoin des divers éléments ou agents de fertilité, mais, de plus, ils les exigent dans certaines proportions bien déterminées. Si l'on soustrayait à la plante un ou plusieurs de principes actifs, ou si l'on exagérait la proportion de l'un d'eux aux dépens de celle des autres, ce qui reviendrait à diminuer celle de ces derniers, la plante ne se trouverait plus dans des conditions normales; elle ne pourrait plus s'assimiler les éléments surabondants, ils ne seraient plus pour elle que des agents d'absorption, elle les fixerait tels qu'il sont dans ses tissus, épuisant ainsi sa force vitale aux dépens de ses fonctions et de sa production naturelle.

Il faut donc employer des engrais complets, mais en les choisissant de façon à faire correspondre leur composition aux besoins de chaque culture spéciale du sol et de la plante, se rapprochant de la composition de celle-ci, c'est-à-dire renfermant à côté de matières minérales appropriées une certaine dose de substances organiques. L'influence de ces dernières est considérable; elles sont les agents les plus efficaces de la nitrification et de l'enrichissement du sol, et par la grande quantité d'acide carbonique qu'elles fournissent, elles favorisent considérablement la dissolution des phosphates et autres éléments des terres arables. Quand on a voulu s'en passer, on est arrivé à des résultats déplorables. Les engrais minéraux employés seuls peuvent tromper le cultivateur pendant quelques années par de belles

Digitized by Google

récoltes; mais la terre perd bientôt sa qualité la plus essentielle, celle de rester meuble sous la pluie, qualité que les matières organiques ou le terreau peuvent seules lui conserver.

En outre de leur composition mixte, les engrais doivent être riches et assimilables. La richesse d'un engrais consiste à présenter sous le plus petit poids possible une grande quantité des matières utiles, d'ou résultent la facilité de l'épandage, l'économie de transport, la possibilité de l'approvisionnement au loin, la certitude de pouvoir fumer des terres inaccessibles aux lourdes charrettes. Un engrais est assimilable lorsque ses divers éléments jouissent de la propriété de se dissoudre facilement dans l'eau et de se tranformer ainsi en aliments nutritifs appropriés : c'est une condition *sine quâ non*, qui donne à l'engrais toute sa valeur, et que l'acheteur doit surtout exiger.

Comme éléments azotés riches et assimilables, nous citerons au premier rang les sels ammoniacaux, les sulfates et les nitrates en particulier : le nitrate de potasse ou salpêtre, le nitrate de soude; au second rang, les matières animales et végétales : les déchets de l'industrie, les détritus des abattoirs et des voiries, les matières de vidange, le sang, la viande, la poudre d'os, les matières fécales; au troisième rang, les chiffons de toutes espèce : lin, chanvre, coton, laine.

Parmi les engrais phosphatés, les plus assimilables sont ceux qui contiennent à l'état sec 20 p. 100, et quand ils sont privés de leur matière organique ou dégélatinés, jusqu'à 28 p. 100 d'acide phosphorique. Les phosphates minéraux, nodules ou coprolites des Ardennes, phosphorites du midi de la France, apatites d'Espagne, etc., etc., dosent de 15 à 35 pour 100, mais aucun ne contient l'acide phosphorique à l'état assimilable. Pour les faire entrer dans la préparation des engrais, il faut les traiter par un acide, par l'acide sulfurique, par exemple, qui les transforme en superphosphates très solubles dans l'eau; ou par l'acide chlorhydrique, qui en fait des phosphates précipités insolubles dans l'eau pure, mais facilement solubles dans l'eau, qui comme celle des terres arables est chargée d'acide carbonique.

En outre de l'azote et de l'acide phosphorique ou phosphore, il faut ajouter comme élément des engrais la potasse, qui existe en quantité plus ou moins considérable à l'état insoluble ou soluble,

Digitized by Google

dans diverses roches, le granit, le feldspath, etc., dans les cendres des bois et des varechs, dans les vinasses et les salins des distilleries, les eaux mères des marais salins, et surtout dans les chlorures et les sulfates de Statsfurth et autres lieux, qui titrent jusqu'à 50 p. 100 de potasse pure.

Les engrais de M. Coquerel et C°. A ses débuts, M. Coquerel avait à choisir entre les engrais purement chimiques ou minéraux de la nouvelle école de M. Georges Ville, et les engrais purement organiques de l'ancienne école. Mais, après mûres réflexions, il a choisi un moyen terme, un juste milieu qu'il a cru être à la fois vrai et bon, théoriquement à la fois et pratiquement : *in medio virtus.*

Les engrais formés exclusivement de matières organiques sont ou trop instables, en ce sens qu'ils fermentent souvent en dégageant de l'ammoniaque et s'appauvrissant chaque jour; ou trop résistants, parce que leur transformation en matières alimentaires est trop lente, surtout en présence de certaines conditions climatériques. M. Coquerel a donc voulu que ses engrais fussent à la fois organiques et minéraux. Dans tous, l'azote ammoniacal ou nitrique entre pour une proportion qui varie des deux tiers aux trois quarts, suivant la culture à laquelle ils sont destinés; le reste est organique. Pour quelques-uns, le phosphate est tiré presque entièrement des phosphastes d'os et des guanos phosphatés naturels; dans tous, les phosphates sont à l'état soluble dans le nitrate d'ammoniaque alcalin et assimilable immédiatement. Comme source de potasse, élément essentiel d'un grand nombre de plantes. M. Coquerel a fait choix du chlorure de potassium naturel, on extrait des salins de distilleries; c'est la forme la plus économique et la plus avantageuse sous laquelle on puisse fournir la potasse. Les principes utiles de ses engrais ne sont pas seulement rigoureusement gradués; ils sont variés et gradués autant qu'il est nécessaire pour corriger les imperfections de certains sols et répondre aux exigences des principales cultures. Ainsi, à côté des engrais généraux phosphoguanos pour céréales, phosphoguanos pour terrains pauvres surazoté, chimique, pour couverte, il tient à la disposition des cultivateurs, des engrais spéciaux pour betteraves à sucre, betteraves à fourrages, pommes de terre, vignes, lins, maïs, prairies naturelles, prairies artificiellles. La formule de chacun de ces

Digitized by Google

engrais est rigoureusement établie d'après la détermination, par une analyse exacte des quantités d'azote, d'acide phosphorique, de potasse, assimilées et enlevées par la récolte d'un hectare de terre.

Betterave à sucre. — 45,000 kilogrammes de betteraves récoltées sur un hectare enlèvent au sol : 72 kilog. d'azote ; 49 d'acide phosphorique ; 130 de potasse. L'engrais spécial contient 7 p. 100 d'azote ; 4 pour 100 d'acide phosphorique ; 5 pour 100 de potasse. Il s'emploiera à la dose de 1,000 kilogrammes à l'hectare, ce qui représente une fumure complète sans fumier de ferme. De nombreux certificats attestent son efficacité. M. Plume, d'Ath, par exemple, atteste que, sur un terrain entièrement dégraissé ou épuisé, l'engrais spécial lui a donné 80,000 kilogrammes à l'hectare.

Betterave à fourrage. — L'engrais spécial ne diffère de celui de la canne à sucre que parce qu'on a fait entrer dans sa composition le nitrate de soude 1200 kilogrammes à l'hectare de cet engrais, composé d'éléments très assimilables, produisent un effet qui ne donnera jamais le fumier. Le même engrais réussit parfaitement dans la culture maraîchère de tous les légumes : carottes, toutes espèces de choux d'excellente qualité et des plus grandes dimensions. A la dose de 800 kilogrammes par hectare, il donne de très belles récoltes de colza.

Céréales. — Une récolte de 25 hectolitres de blé enlève au sol 58 kilog. d'azote, 27 d'acide phosphorique, 33 de potasse, ou, en déduisant la paille, 41 kil. d'azote, 16 d'acide phosphorique, 11 de potasse. Pour la culture du froment et des autres céréales, M. Coquerel propose trois formules : phospho-guano azote, 3 à 4 ; acide phosphorique, 12 à 13 : phosphate de chaux, 26 à 28 ; phospho-guano sous-azoté, 5 pour 100 d'azote, 8 pour 100 d'acide phosphorique : engrais chimiques, 5,50 d'azote, 7,50 d'acide phosphorique. Il est rare que l'on soit obligé de fournir à la terre des éléments potassiques, parce que la terre en contient habituellement une dose suffisante. Les deux phospho-guanos sont fabriqués avec des phosphates pulvérisés additionnés de guanos-phosphates naturels, de poudre d'or, de sels ammoniacaux et de matières organiques. Avec ces engrais en quantités correspondant à une dépense de 150 francs par hectare, M. Mousseaho a obtenu 80 hectolitres de

Digitized by Google

froment valant 800 francs, ce que le sulfate de potasse à haute dose n'aurait jamais donné.

Les petites céréales de printemps ou d'hiver, orge, avoine, seigle, ont des besoins de même nature que ceux du froment; elles sont cependant moins exigeantes; il suffit de 300 à 500 kilogrammes d'engrais azoté par hectare. L'excès d'azote fait coucher la paille et donne un grain léger; l'excès de phosphate donne beaucoup de paille et peu de grain, mais un grain très lourd. Pour le blé noir ou sarrasin, le phospho-guano surazoté à la dose de 300 à 400 kil. à l'hectare, est le meilleur des engrais.

Pour le *chanvre*, on se servira avec succès dans les terres grasses de 400 à 600 kilogr. de phospho-guano; pour les terres pauvres, il faudra choisir le phospho-guano surazoté.

Trèfle. — 8,000 kilogr. de foin sec par hectare enlèvent 128 kilos azote, 34 d'acide phosphorique, 117 de potasse, 115 de chaux; ou, en tenant compte des racines, 150 azote, 49 acide phosphorique, 148 potasse, 143 chaux. L'engrais spécial Coquerel a pour composition, azote à 4,50 pour cent, acide phosphorique 7, potasse 8, chaux 24. A la dose de 600 à 1000 kilogrammes, la restitution est complète. La luzerne et le sain foin se trouveront très bien de l'engrais sufazoté n° 8 de M. Coquerel, à la dose de 600 à 1000 kilog. par hectare; ainsi cultivée, une bonne luzerne peut durer de dix à quinze ans. La plante sera assez vigoureuse pour défier la cuscute.

Prairies naturelles. Une prairie composée principalement de graminées demande un engrais phosphoré, potassique et légèrement azoté. La formule Coquerel comprend 3 pour 100 d'azote, 5 d'acide phosphorique, 3 de potasse; il faut de 500 à 1000 kilogrammes par hectare. Les gazons et les pelouses demandent les mêmes soins que les prairies; mais, comme on ne tient pas au produit, il faut donner des engrais très ammoniacaux.

Maïs. — Dans une terre bien fumée, profonde, un peu cultivée, les rendements de 100000 kilogrammes ne sont pas rares; cette récolte représente: azote, 320 kil., acide phosphorique 70, potasse 240. L'engrais spécial comprend 3,50 pour cent, acide phosphorique 9, potasse 7; associé à une bonne fumure à raison de 500 kilog. par hectare: il donnera des résultats excellents. Le sorgho se trouvera très bien de ce même engrais.

Lin. — L'engrais spécial n° 6, azote 3,50 à 4 pour cent, acide

Digitized by Google

phosphorique 9 à 9,50, est celui qui convient le mieux au lin; il en faut de 300 à 1600 kilogrammes à l'hectare. Sur un lot de terre, il a donné une récolte du ven sur pied, de 1,284 francs à l'hectare; les frais avaient été de 844 fr.; le bénéfice net est donc de 429,750 fr.

Pommes de terre, topinambour. Une récolte de 20000 kilog. à l'hectare enlève au sol azote 54 kilog. acide phosphorique 30, potasse 112. L'engrais spécial contient azote 4 pour cent, acide phosphorique, 4, potasse 12,50; les besoins du sol varient de 500 à 1000 kilogrammes. Le topinambour a à peu près les mêmes exigences que la pomme de terre. Ce même engrais donnera de très belles et bonnes récoltes de trèfle ou de houblon. C'est encore le même engrais que M. Coquerel propose pour la vigne.

Arbres à fruits. Horticulture. — M. Coquerel ne trouve rien de mieux que l'engrais spécial de la betterave à fourrages. Il a constaté que 10 grammes dissous dans un litre d'eau peuvent servir pendant une semaine pour dix à trente pots de fleurs, avec une dépense de moins de 2 centimes.

Canne à sucre. L'analyse de la récolte et des cendres des bagasses ont prouvé que l'acide phosphorique et la potasse doivent être les principes minéraux essentiels, et doivent figurer dans l'engrais spécial dont M. Coquerel propose deux types.

Type n° 1, azote 6 °/₀, acide phosphorique 10, potasse 10.

Type n° 2, azote 5 °/₀, acide phosphorique 10, potasse 8.

Tous deux sont employés avec le plus grand succès dans les colonies françaises; les expériences nombreuses faites par M. Dutheil ont prouvé jusqu'à l'évidence que les pieds de canne récoltés les plus élevés et les plus riches, correspondaient toujours à l'emploi de l'engrais spécial et complet de M. Coquerel, matières organiques azotées associées aux engrais chimiques.

L'USINE ET LA FABRICATION DE M. COQUEREL ET C°.—Fondée en 1874, cette usine, dès 1877, vendait près de 6 millions de kilogrammes d'engrais divers. Ce rapide essor s'explique tout à la fois par l'heureuse situation de l'usine, par l'excellente organisation ouvrière, par les soins incomparables apportés à la fabrication des engrais. L'usine est établie à proximité de Paris, centre auquel aboutissent les grandes artères de transport de la France, au bord de la Seine, qui lui apporte dans des conditions grandement éco-

Digitized by Google

nomiques les charbons pour ses machines ainsi que les matières premières de la fabrication, et, avec le moins de frais possible, les engrais fabriqués soit directement expédiés par les canaux aux régions du Nord et à la Belgique, soit aux ports d'embarcation pour les Antilles et les autres colonies.

Le matériel de l'usine, moulin complet à phosphate, meule, chaîne à godet, broyeur mélangeur, appareil à fabriquer le superphosphate et le phospho-guano assez puissant pour produire en six heures 60 000 kilogrammes, un monte-charge mettant en communication les divers étages, une vaste écurie, une tonnellerie pour la fabrication des bois d'emballage, une forge et une menuiserie pour l'entretien du matériel. Tout ce vaste ensemble, auquel trois générateurs et deux machines à vapeur donnent le mouvement, est rassemblé dans un vaste bâtiment à trois étages, parallèle au quai. Les ouvriers, dont le nombre varie de cinquante à cent, forment une famille ; ils sont tenus de prendre leurs deux repas du matin et du midi au réfectoire, vaste salle chauffée et confortable, où ils trouvent à un prix très modéré une nourriture saine et abondante, préparée sous les yeux des directeurs, et servie à heure fixe. Les employés de l'usine, nourris aussi, et de plus logés à l'intérieur de l'usine, président tour à tour aux repas des ouvriers, et partageant alors leur nourriture. On ne saurait dire à quel point ce patronage, bien entendu, assure l'excellente marche de l'usine.

La fabrication est dirigée par un chimiste habile. Toutes les matières premières ainsi que tous les produits fabriqués sont analysés dans un laboratoire très bien installé. Rien n'est ainsi laissé au hasard ; la composition régulière est conforme aux formules théoriques de chaque engrais et rigoureusement assurée ; la vente n'a lieu qu'avec la garantie d'un minimum indiqué sur les bulletins, minimun d'éléments assimilables contenus dans l'engrais, tel qu'il sort de l'usine. Parce qu'elle est absolue et qu'elle ne peut prêter à aucun équivoque, cette garantie donne à la marque de M. Coquerel une très grande valeur. De très nombreux témoignages attestent que leurs engrais ont toujours mieux réussi que d'autres, qui, tout en présentant le même dosage, avaient été fabriqués sans autant de soins ou avec des matières de qualité moindre.

Le mode de vente de M. Coquerel est lui-même une garantie morale qu'ils donnent à leurs clients. Ils vendent exclusivement par

Digitized by Google

l'intermédiaire de gens très honorables établis dans le pays, pouvant conseiller l'acheteur, qui les sait incapables de le tromper, recevoir leurs observations, et dont la responsabilité morale est un motif puissant de sécurité. M. Coquerel est toujours à la disposition de ses acheteurs pour leur donner tous les renseignements qu'ils demandent. Ils font gratuitement, dans le cas de vente importante, les analyses des terres pour déterminer la composition spéciale de l'engrais le plus approprié. Ils ont eu à cœur, en outre, de démontrer la supériorité de leurs engrais par des opérations faites pour leur compte en 1875 et 1877, et qui se continuent encore en Belgique. Les engrais qui ont servi à ces démonstrations n'ont pas été fabriqués spécialement dans ce but. Ils faisaient partie des envois faits à leurs correspondants pour les livraisons. Il n'y avait là aucune surprise, et les beaux résultats qu'ils ont constatés, tout le monde peut les obtenir avec leurs produits. Une expérience bien plus importante encore se fait continuellement sur un domaine de 100 hectares qu'ils ont acquis dans le département de la Marne. Ces terres de mauvaise qualité n'avaient pas reçu de fumier depuis plus de vingt ans ; elles étaient complètement épuisées ; et avec les engrais M. Coquerel a réussi à faire vivre dès la deuxième année 50 grosses têtes. Lorsque la mise en valeur sera complète, la valeur de ces terres sera décuplée. C'est sur elles que M. Coquerel essaie toutes ses formules nouvelles avant de les recommander à ses clients.

En résumé, par les soins qu'il donne à sa fabrication, les garanties dont il l'entoure pour ne livrer que des marchandises parfaites, les études théoriques et pratiques auxquelles il s'est livrée, la perfection de son outillage, la grande puissance de sa production, le système de tout vendre avec garantie absolue, expliquent parfaitement le rapide développement de sa glorieuse entreprise. Qu'il était bien inspiré quand il prenait pour devise : *Honestas, inde fiducia.* L'honnêteté est après tout la meilleure habileté commerciale.

Dans notre longue vie de journaliste, nous avons recommandé bien des inventions, bien des industries, bien des produits naturels ou manufacturés; mais jamais nous n'avions accepté avec plus ou même avec autant de confiance, disons mieux, de certitude et d'enthousiasme, la responsabilité de nos éloges. Les engrais de M. Coquerel sont pour nous le bon et le beau idéal ; ils ne tromperont aucun de ceux qui les emploient, et ceux de nos lecteurs qui

Digitized by Google

sur notre parole, jetteront là leurs filets, feront une pêche miraculeuse. Ils couvriront largement dans un premier essai quelque peu en grand les frais de leur abonnement à notre modeste revue qui ne fut jamais mieux inspirée et plus bienfaisante qu'aujourd'hui; car l'agriculture, la sylviculture, l'arboriculture, l'horticulture, sont toute la fortune de notre chère France, et ces arts vitaux ne peuvent prospérer que par les engrais. — F. Moigno.

Nous nous proposons de revenir prochainement sur le procédé de préparation de la matière fécale, employé par M. Coquerel.

OPTIQUE MINÉRALOGIQUE.

M. A. Bertin vient de faire paraître dans les *Annales de Chimie et de Physique* un intéressant et substantiel article sur les *Cristaux Idiocyclophanes*. Nous croyons devoir appeler l'attention de nos lecteurs sur la dernière partie de ce travail. Il s'agit de la *Théorie des houppes dans la lumière polarisée*. Le savant auteur, après avoir parlé des lois de la polarisation appliquées à une lame transparente, s'exprime de la façon suivante :

« Les lois de la polarisation, que nous venons d'appliquer à une lame transparente, se compliquent, dans les cristaux à houppes, des lois encore peu connues du dichroïsme.

Le dichroïsme a d'abord été observé dans la lumière naturelle. Certains cristaux avaient deux couleurs, suivant la direction dans laquelle on les regardait; on les a appelés *dichroïques*. Le fait est très anciennement connu : témoin le nom de *dichroïte* donné primitivement par Haüy à la cordiérite.

Mais cette observation était grossière et ne pouvait conduire à rien. On a fait un grand progrès dans cette étude quand on a eu l'idée de regarder le cristal dichroïque avec un prisme biréfringent; on a vu alors que chaque face donnait deux images diversement colorées.

Suivant une Note de Biot, Arago semble avoir le premier aperçu des phénomènes de ce genre dans la baryte sulfatée. Mais c'est à Biot lui-même qu'on doit la découverte la plus intéressante du dichroïsme, celle des propriétés remarquables de la tourmaline et de la pince à tourmaline.

La tourmaline parallèle à l'axe, quand elle est mince, transmet toutes les vibrations; mais, à mesure que son épaisseur augmente,

Digitized by Google

la vibration ordinaire, ou perpendiculaire à l'axe, est de plus en plus absorbée, et, pour une épaisseur suffisante, la vibration extraordinaire, ou parallèle à l'axe, est seule transmise. Quand on est arrivé à cette épaisseur, la tourmaline regardée suivant l'axe est opaque; elle n'est transparente que si on la regarde par une face parallèle à l'axe, mais alors elle ne donne plus qu'une image au prisme biréfringent. Avec les tourmalines noires, l'absorption est complète sous des épaisseurs qui varient de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{10}$ de millimètre; deux tourmalines croisées de cette épaisseur éteignent complètement la lumière; les tourmalines vertes et bleues exigent une épaisseur beaucoup plus grande. Mais il n'est pas nécessaire que le rayon ordinaire soit complètement éteint; il suffit qu'il soit un peu diminué, et deux tourmalines qui, étant croisées, laisseraient passer encore beaucoup de lumière, donneraient cependant une pince très suffisante pour observer les franges des cristaux.

Ces tourmalines, qui n'éteignent pas complètement le rayon ordinaire, donnent, au prisme biréfringent ou à la loupe dichroscopique, deux images qui diffèrent en général non-seulement par leur intensité, mais encore par leur couleur; la différence est au maximum quand la section principale de l'analyseur est parallèle ou perpendiculaire à l'axe de la lame. La coloration des images tient à une certaine sélection dans l'absorption, les couleurs étant inégalement absorbées dans les deux rayons. Tous les cristaux dichroïques sont dans le même cas.

Biot a étendu ses recherches à d'autres cristaux que la tourmaline. Il a retrouvé le dichroïsme dans la topaze jaune du Brésil, puis dans l'épidote, l'émeraude, un mica de Wilna, la dichroïte, le corindon et l'idocrase. Les recherches de Brewster, qui sont de la même époque, ou un peu antérieures, sont plus étendues. Il sépare, dans ses tableaux, les cristaux à un axe des cristaux à deux axes, mais sans distinguer leurs caractères spécifiques au point de vue du dichroïsme; cette distinction a cependant son importance. Les cristaux à un axe, n'ayant que deux axes d'élasticité, ne peuvent avoir que deux vibrations principales et, par conséquent, ne peuvent donner que deux couleurs; ils sont simplement *dichroïques*. Mais les cristaux à deux axes ont trois vibrations principales, et, s'ils absorbent inégalement la lumière, ils doivent offrir trois couleurs principales, c'est-à-dire qu'ils seront *trichoïques*. Comme ces couleurs peuvent en donner d'autres par leurs mélanges, Haidinger a proposé de les appeler pléochroïques, et de Senarmont leur a donné le nom de *polychroïques*, que nous avons adopté.

Digitized by Google

Une lame polychroïque donne toujours deux couleurs à la loupe dichroscopique, à cause des absorptions inégales qu'elle fait subir aux deux rayons qu'elle polarise. Les deux vibrations rectangulaires qu'elle transmet sont donc d'intensités différentes, comme dans la tourmaline; aussi a-t-on proposé depuis longtemps de remplacer les tourmalines par des cristaux polychroïques, tels que la dichroïte, l'épidote, l'andalousite, etc. Je possède une pince dans laquelle les tourmalines sont remplacées par une épidote et une andalousite, toutes deux parallèles au plan des axes. La substitution n'est jamais avantageuse, parce que le rayon le plus absorbé n'est jamais complètement éteint et que le rayon transmis est toujours coloré. Au point de vue de l'extinction, nos deux lames se comportent comme des tourmalines trop minces; mais de semblables tourmalines forment encore de très bonnes pinces qui font très bien voir les franges des cristaux, les anneaux du spath par exemple. Il en est de même de ma pince à andalousite et épidote; cela suffit pour démontrer que les lames polychroïques opèrent la séparation des rayons comme les tourmalines. Il est vrai qu'ici les lames sont parallèles; mais il est facile de s'assurer qu'elles peuvent être remplacées par des lames perpendiculaires donnant des houppes et que, par conséquent, l'absorption inégale des deux faisceaux produit dans les unes et les autres les mêmes effets, à savoir les effets de tourmalines trop minces, qui n'absorbent pas complètement l'un des rayons.

Pour connaître complètement les lois du dichroïsme, il faudrait aller plus loin, il faudrait déterminer les coefficients d'absorption des rayons élémentaires; mais le défaut d'homogénéité des cristaux dichroïques ne permet pas de déterminer exactement leur action sur les divers rayons du spectre. J'ai essayé de m'en rendre compte en formant un double spectre au moyen d'un spectroscope à vision directe dont l'oculaire était remplacé par un prisme biréfringent; j'ai vu, avec l'*andalousite*, que le spectre ordinaire, celui dont les vibrations étaient parallèles aux houppes, était brillant et à peu près complet, tandis que le spectre extraordinaire était très imparfait; le rouge y dominait, le vert et le jaune étaient faibles, la partie bleue manquait complètement.

Avec l'*épidote*, au contraire, c'est le spectre extraordinaire, celui dont les vibrations sont perpendiculaires aux houppes, qui est le plus intense; mais il n'est plus complet : le vert y domine, le rouge est faible, les autres couleurs sont absentes. Quant au spectre ordinaire, celui qui est produit par les vibrations parallèles aux

Digitized by Google

houppes, il est extrêmement faible, et le vert notamment y fait complètement défaut.

Nous bornant à ces deux cristaux, qui sont des types et qui, d'ailleurs, donnent les plus belles houppes, nous voyons que leurs lames, quand elles sont perpendiculaires à l'un des axes, se comportent comme des biaxes ordinaires qui seraient observés entre deux tourmalines imparfaites dont les axes, toujours parallèles entre eux, seraient :

Parallèles aux houppes dans l'andalousite ;

Perpendiculaires aux houppes dans l'épidote. »

C'est donc un cas particulier des franges des biaxes perpendiculaires entre deux tourmalines parallèles, dans lequel il faut tenir compte du polychroïsme de nos cristaux. Nous n'avons qu'à reprendre à ce point de vue la théorie que nous avons rappelée dans le paragraphe précédent.

1° Considérons d'abord l'andalousite perpendiculaire à un axe.

Traçons sur la lame la direction des houppes et la direction perpendiculaire, qui représentera le plan des axes, et décomposons la lumière naturelle qui tombe sur la lame suivant ces deux directions. Nous obtiendrons ainsi deux vibrations polarisées à angle droit qui, d'abord égales, se différencieront de plus en plus en traversant le cristal et donneront à la sortie deux faisceaux différents, l'un provenant des vibrations parallèles aux houppes, que nous appellerons H, et l'autre provenant des vibrations parallèles au plan des axes, et que nous, appellerons A. Ici H est plus grand que A. La lumière A se compose de rouge, d'un peu de vert et de jaune; prenons-en autant sur H : nous aurons ainsi deux rayons de même couleur polarisés à angle droit. Ces deux rayons reconstitueront de la lumière naturelle 2 A qui sera répandue sur tout le champ, et il nous restera un faisceau coloré, polarisé, d'intensité H — A formé par les vibrations parallèles aux houppes. C'est donc comme si la lame d'andalousite de couleur 2 A avait été placée entre deux tourmalines parallèles aux houppes, et exposée à la lumière H — A. C'est le cas des tourmalines parallèles entre elles et perpendiculaires au plan des axes. Or, nous avons vu que, dans ce cas, les franges sont des anneaux à centre blanc, traversés par une houppe brillante perpendiculaire aux axes des tourmalines et d'intensité H — A. Cette lumière H A, s'ajoutant à la couleur 2 A du fond, donnera, pour la lumière de la ligne neutre, H + A, c'est-à-dire la couleur naturelle de l'andalousite, qui est un blanc très peu teinté de jaune et de vert.

Digitized by Google

De chaque côté de la ligne neutre s'étalent deux secteurs qui devraient être traversés par des anneaux correspondant aux maxima et aux minima; mais ces maxima et ces minima seront, pour ainsi dire, étouffés par la lumière générale 2 A, qui est rouge, et l'on ne verra que deux secteurs rouges. Cependant, en y regardant de près, on verra poindre les traces des deux premiers anneaux, comme l'a très bien remarqué l'artiste qui a dessiné la figure 1.

Veut-on faire apparaître distinctement ces anneaux, il faut éteindre la lumière A, qui nous gène. Il suffit pour cela de polariser la lumière à l'entrée avec une tourmaline perpendiculaire au

Fig. 1.

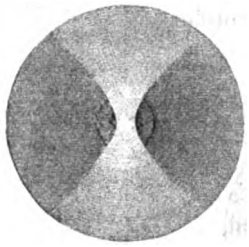


Fig. 2.

plan des axes ou parallèle aux houppes. On voit alors, en effet, les anneaux représentés figure 2.

Mais, si l'on mettait l'axe de la tourmaline perpendiculaire aux houppes, l'andalousite serait alors dans le même cas que si elle était entre deux tourmalines croisées, la vibration incidente étant uniquement suivant le plan des axes, et la vibration émergente principalement suivant les houppes; on aurait alors les anneaux traversés par une bande noire de la figure 3.

Si l'on observe l'andalousite entre deux tourmalines, c'est l'action de celles-ci qui l'emporte, et l'on alors les franges connues des biaxes perpendiculaires, la figure 4 avec les tourmalines parallèles et la figure 5 avec les tourmalines croisées.

2° S'agit-il maintenant de l'épidote, il faut se rappeler que cette fois A est plus grand que H. Nous prendrons alors sur A une lumière égale à H, c'est-à-dire du rouge et un peu de bleu, de manière à faire le brun de l'image ordinaire, et nous trouverons sur tout le champ une couleur brune égale à 2 H. La couleur A — H subira seule une transformation de ses vibrations dans le cristal, comme si la lame était placée entre deux tourmalines parallèles entre elles et au plan des axes. Dans ce cas, nous avons encore trouvé des

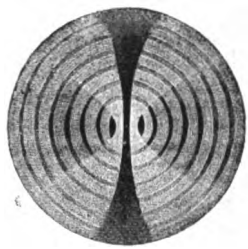
Digitized by Google

anneaux avec une ligne neutre qui est parallèle au plan des axes, et par conséquent toujours perpendiculaire aux houppes. Elle doit avoir pour couleur A — H, qui s'ajoute à la couleur 2 H du fond pour former la couleur A + H, la teinte naturelle du cristal. Quant aux anneaux, ils sont bien mieux, cette fois, étouffés par la couleur brune 2 H répandue sur tout le champ, et l'on n'en voit pas trace.

Si l'on veut les faire apparaître, il faut éteindre la lumière H avec une tourmaline parallèle au plan des axes, et l'on obtient la figure 2.

Mais, si on la tournait pour que son axe fût parallèle aux houppes, les deux vibrations d'entrée et de sortie seraient rectangulaires, et l'on aurait les anneaux des tourmalines croisées (fig. 3).

Fig. 3.



Entre deux tourmalines, on obtient naturellement les figures 4 et 5.

Fig. 4.

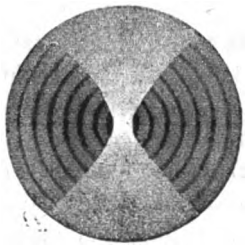
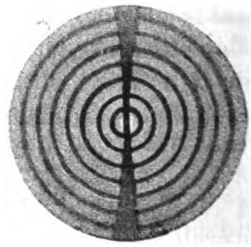


Fig. 5.



En résumé, il faut considérer les lames biaxes perpendiculaires qui donnent des houppes comme placées naturellement dans une mauvaise pince à tourmalines parallèles. La lumière qu'elles transmettent se compose de lumière naturelle 2 A ou 2 H et de

Digitized by Google

lumière polarisée H — A ou A — H, qui vibre tantôt parallèlement aux houppes et tantôt perpendiculairement. Les houppes sont formées par des segments d'anneaux, qui ne sont pas apparents parce qu'ils sont noyés dans la lumière naturelle.

On voit que les houppes ne sont possibles que si la lumière polarisée H — A a une intensité notable ou si le dichroïsme est prononcé. Voilà pourquoi on ne les trouve pas dans tous les cristaux polychroïques, malgré l'aphorisme de Senarmont. L'addition d'une tourmaline au cristal aiderait puissamment dans ces recherches, car elle augmente d'une manière très sensible l'éclat des houppes trop faibles.

La décomposition que nous avons fait subir aux vibrations étant particulière aux biaxes, si notre théorie est exacte, les cristaux uniaxes ne peuvent pas donner de houppes, et en effet on n'en a jamais signalé dans cette classe de cristaux.

ÉLECTRICITÉ.

—

EXPLICATION DES PHÉNOMÈNES DE CHARGE GALVANIQUE D'APRÈS LA THÉORIE UNITAIRE DE LA NATURE DE L'ÉLECTRICITÉ, par M. C. A. NYSTROM, directeur à l'administration des télégraphes suédois, chef de l'école des élèves télégraphistes, à Stockholm. — Après qu'une foule d'hypothèses différentes eurent été formulées sur la nature de l'électricité, sans qu'il fût possible, en prenant l'une ou l'autre de ces hypothèses pour base, d'expliquer d'une manière satisfaisante et logique les phénomènes électriques connus à son époque, Franklin émit, comme on le sait, l'opinion que l'électricité constituait une matière spéciale, différente de toutes les autres. A cette même époque, l'électricité dynamique n'avait pas encore été découverte, et l'on ne connaissait que les phénomènes statiques. Franklin donna le nom d'*électro-positif* au corps qui avait absorbé une quantité plus ou moins grande d'électricité au delà de celle qu'il renfermait à son état naturel, et nomma *électro-positif* le corps qui avait cédé une quantité plus ou moins grande de l'électricité qu'il contenait à l'état neutre. Par cette théorie, ou la théorie unitaire, Franklin expliqua d'une façon très simple et très admissible la généralité des phénomènes électriques alors connus. Il ne réussit cependant pas très bien à montrer par cette théorie com-

Digitized by Google

ment il se fait que deux corps électro-négatifs se repoussent mutuellement.

Quelques années plus tard, Symmer présenta la théorie dualiste, en vertu de laquelle l'électricité se composait de deux matières douées de propriétés opposées, une matière positive et une matière négative. Cette théorie devint la théorie dominante.

Dans le courant de ces dernières années, M. le docteur E. Edlund, professeur de physique à l'Académie royale des sciences de Suède, relevant le drapeau de la théorie unitaire, a expliqué scientifiquement, sur la base de cette théorie, tout l'ensemble des phénomènes électriques actuellement connus (1). Ce qui constitue toutefois le point essentiel de la théorie de M. Edlund, c'est qu'il n'a pas cru devoir admettre l'existence d'une matière spéciale. Selon lui, c'est l'éther qui produit les phénomènes électriques. A l'état neutre, chaque corps contient une certaine quantité d'éther, soit lié aux molécules, soit plus ou moins libre. Dès qu'un corps reçoit une addition d'éther, il se montre électro-positif, tandis que la perte de ce même éther le rend électro-négatif. L'entrée de l'éther en mouvement translatoire dans un corps, provoque l'apparition des phénomènes dynamiques. La nature dualiste de la plupart de ces phénomènes, est due à la différence dans la direction du mouvement de l'éther.

Personne n'ignore que les phénomènes lumineux et calorifiques sont depuis longtemps attribués par la science à une autre forme de mouvement de l'éther, le mouvement oscillatoire. La matière électrique, telle que la présente M. Edlund, est donc déjà connue dans la physique, et la lumière, la chaleur, l'électricité, le magnétisme, ne sont que des formes diverses sous lesquelles cette matière affirme sa présence.

Le but de ce travail n'est pas de résumer ici scientifiquement les résultats d'ensemble, ni même simplement les traits les plus généraux de la théorie de M. Edlund. Mon seul but est de la signaler ici, parce que l'idée unitaire de la nature de l'électricité a été établie scientifiquement par M. Edlund et que, selon moi, une théorie unitaire est complètement indispensable pour l'explication de di-

(1) Théorie des phénomènes électriques. Mémoires de l'Académie royale des sciences de Suède, I, 12, n° 8. Tirage spécial, P. A. Norstedt et Soner, à Stockholm, et J. A. Brockhaus, à Leipzig.

Digitized by Google

vers phénomènes du ressort de la télégraphie pratique. Il est, par contre, indifférent, au seul point de vue de la télégraphie, que l'éther ou que toute autre matière soit la cause de ces phénomènes. Je me permets en conséquence de remplacer ici le terme d' « éther » par celui de « matière électrique. »

On peut même aussi conserver avec une parfaite appropriation les dénominations d'électricité positive et d'électricité négative. En nommant électro-positif le corps qui contient un excédant de matière électrique, rien n'est plus naturel que de nommer électro-négatif celui qui présente un manque d'électricité. Si l'on dit d'une batterie placée entre la terre et une ligne télégraphique qu'elle envoie un courant positif dans cette dernière, quand le courant passe de la batterie à la ligne, on peut dire aussi, d'un autre côté, que la même batterie envoie dans la ligne un courant négatif, quand elle est agencée de façon que le courant passe en réalité de la ligne à la batterie, etc.

Comme le rappelle M. Edlund, la circonstance qu'une certaine quantité de molécules électriques doivent être liées aux molécules des corps, ressort du fait que les molécules ne peuvent contenir dans leur intérieur d'autre matière que les constituants proprement dits du corps. Les molécules ne contenant donc pas de matière électrique dans leur intérieur, elles se comportent comme des bouteilles de Leyde de dimensions infiniment petites. A mesure que l'armature intérieure de ces bouteilles se dépouille d'électricité, l'armature extérieure retient, comme on le sait, l'électricité dans la même mesure. Les couches électriques qui entourent immédiatement les molécules se trouvent donc liées par suite de ce que les molécules ne contiennent pas de matière électrique à leur intérieur. Les particules électriques les plus éloignées des molécules, et qui se trouvent dans les interstices entre ces dernières, peuvent être, par contre, exposées à une répulsion partant des autres particules, répulsion neutralisant en plus ou moins grande partie l'attraction des molécules du corps. Il existe donc dans tous les corps des particules électriques qui sont plus ou moins libres et qui peuvent être mises en mouvement dans le corps, de même qu'elles peuvent passer de celui-ci à d'autres corps. Une particule électrique de l'espèce en question entre en mouvement dès que la pression sur ses deux côtés est d'inégale grandeur. La particule se meut alors dans le

Digitized by Google

sens de la pression maxima, et du côté de la moindre pression.

La batterie galvanique est un appareil au moyen duquel les particules électriques peuvent être mises en mouvement translatoire. On peut la comparer à une pompe produisant, par exemple, d'un côté, la raréfaction et, de l'autre, la condensation des particules gazeuses soumises à son action. Mais, de même qu'une pompe n'engendre pas les matières qu'elle met en mouvement, de même aussi la batterie n'est pas la génératrice de l'électricité. Son seul rôle est de mettre en mouvement une partie des particules électriques qui se trouvent, soit dans les corps dont se compose la batterie, soit dans ceux qui sont mis en relation avec elle. C'est la « force électro-motrice » qui met les particules électriques en mouvement. Cette force mystérieuse est l'analogue de la force mécanique ou physique mettant la pompe en activité.

Nous pouvons nous représenter l'activité de la batterie dans trois circonstances essentiellement différentes l'une de l'autre :

1° *La conduite extérieure entre les pôles de la batterie est interrompue ;*

2° *La conduite n'est pas interrompue, mais elle est isolée de la terre ;*

3° *La conduite, non interrompue, n'est pas isolée de la terre.*

Dans les trois cas ci-dessus, l'état électro-statique de la conduite se comporte de la même manière que l'état d'équilibre dans une conduite extérieure entre les deux côtés d'une pompe, quand cette pompe est employée à mettre en mouvement une matière élastique, comme par exemple un gaz.

Dans le premier cas, on a empêché, par exemple en fermant un robinet, le libre mouvement du gaz dans la conduite. De même que la condensation du gaz dans la totalité de la conduite, entre le côté de pression de la pompe et le robinet, sera uniforme et dépendra, relativement à son intensité, de la force que l'on aura employée pour le jeu de la pompe ; de même, en second lieu, que la raréfaction du gaz dans toute la conduite entre le côté d'aspiration et le robinet sera uniforme et dépendra de la force ci-dessus : de même aussi la condensation électrique entre le pôle positif de la batterie et le point d'interruption, et la raréfaction électrique entre le pôle négatif de la batterie et le point d'interruption, se comporteront d'une manière identique. Ce que l'on trouve dans le premier cas,

Digitized by Google

par le moyen du manomètre et du vacuomètre, on le trouve dans le second par le moyen de l'électromètre. En mettant, dans le premier cas, un vase contenant la même espèce de gaz que la conduite en relation avec l'intérieur de cette conduite, il en résultera un courant de la conduite au gaz, si la pression est plus grande dans la première, et, dans le cas inverse, un courant du vase à la conduite. L'un et l'autre courant continueront jusqu'à ce que la pression dans le vase soit égale à celle du point de la conduite où la communication s'opère. En appliquant un condensateur électrique entre le point d'interruption de la conduite et l'un ou l'autre pôle de la batterie, on obtiendra, dans l'un ou l'autre sens, un courant de la matière électrique correspondant aux courants de gaz mentionnés ci-dessus.

Nous passons maintenant à la relation indiquée *sub* 2°, correspondant au cas où est ouvert le robinet dans la conduite extérieure entre les deux côtés de la pompe. Nous supposons en même temps que les dimensions de la conduite sont telles, qu'il s'y présente une résistance à la circulation du gaz, suffisamment appréciable pour permettre d'observer les phénomènes de condensation et de raréfaction. Au moyen du manomètre et du vacuomètre, nous trouvons alors que, d'un côté, la condensation, et, de l'autre, la raréfaction, atteignent leur point maximum aux côtés respectifs de la pompe. Plus l'on rapproche ces instruments l'un de l'autre le long de la conduite extérieure, plus on voit diminuer les écarts donnés par eux. Ils finissent par se rencontrer en un point d'indifférence où tout écart cesse. L'électromètre nous fait voir un rapport électrostatique analogue sur l'arc de fermeture galvanique. Si l'on applique à des points différents de la conduite de la pompe un vase contenant le même gaz que le gaz circulant dans la conduite, mais placé sous l'influence de la pression atmosphérique du moment, on a près de la pompe le plus grand écoulement dans l'un et dans l'autre sens, tandis que plus on applique le vase loin de la pompe, plus l'écoulement diminue. Au point d'indifférence, tout écoulement cesse. On obtient des courants correspondants de matière électrique de la conduite au condensateur appliqué à des points divers de ladite conduite, ou vice versa, en ayant soin que le condensateur soit déchargé à chaque fois, de manière que la pression électrique dans le condensateur soit, avant chaque nouvelle relation avec la con-

Digitized by Google

duite, égale à la pression électrique du milieu environnant.

Nous restreignons le troisième mode de réunion des pôles de la batterie au cas où la terre entre comme l'un des constituants intermédiaires de la conduite extérieure entre les pôles, et où il n'existe pas de résistance appréciable dans la conduite terrestre. On obtient un agencement correspondant dans la conduite d'une pompe, en coupant cette conduite et en faisant déboucher les deux extrémités ouvertes dans un réservoir de gaz, d'une capacité telle qu'il puisse être considéré comme infiniment grand en comparaison des quantités de gaz transportées par la pompe de l'un des réservoirs à l'autre. Nous pouvons supposer, par exemple, que les deux extrémités du tube débouchent en plein air, et que l'air atmosphérique est le gaz mis par la pompe en circulation à travers la conduite.

Si c'est au point d'indifférence mentionné ci-dessus que la conduite a été coupée, la conduite entière se comportera de la façon indiquée ci-dessus. Il en sera de même de la conduite galvanique, si on la met en rapport avec la terre au point d'indifférence mentionné plus haut.

Si, d'un autre côté, l'on ouvre la conduite au voisinage du côté d'aspiration de la pompe, de manière qu'une partie minime de ladite conduite se trouve en relation avec ce côté de la pompe, tandis que la majeure partie est jointe au côté de pression, on constatera par une recherche, soit au moyen du manomètre et du vacuomètre ou par celui d'un vase rempli d'air, mis en relation avec des parties diverses de la conduite, qu'il existe, dans la partie de la conduite en relation avec le côté de pression, une condensation présentant son point maximum près de la pompe, et descendant à zéro à l'ouverture d'écoulement. La partie minime de conduite reliée au côté d'aspiration ne présente qu'une raréfaction à peine sensible. On constate des phénomènes de condensation et de raréfaction correspondants dans le circuit galvanique, quand le pôle négatif de la batterie est relié à la terre par une électrode d'une résistance minime, tandis que la relation du pôle positif avec la terre et formée, par exemple, par une ligne télégraphique. On trouve dans ce cas, au moyen de l'électromètre ou du condensateur, que les particules électriques de la ligne précitée sont exposées à une condensation ayant son maximum au voisinage du pôle positif de la batterie, et

Digitized by Google

passant à 0 au point opposé de la ligne où elle est en contact avec la terre. Le pôle négatif présente une raréfaction relativement insignifiante, devenant égale à 0 au point de contact avec la terre.

Si l'on transporte au côté d'aspiration la partie principale de la conduite mentionnée ci-dessus, et la petite partie de la même conduite au côté de pression, il résultera dans la première une raréfaction ayant son maximum au voisinage de la pompe, et passant à 0 au point où le tuyau débouche dans l'air. Si l'on met le pôle positif d'un batterie galvanique en contact avec la terre, et le pôle négatif en contact avec une ligne télégraphique dont l'extrémité opposée est en contact avec la terre, il se produira dans cette ligne une raréfaction ayant son maximum près du pôle négatif de la batterie, et passant à 0 à l'extrémité opposée de la ligne (celle en contact avec la terre). Au pôle positif de la batterie, on n'observera qu'une condensation, également insignifiante, passant aussi à 0 au point où ce pôle est en contact avec la terre.

Les phénomènes statiques qui se produisent quand une matière ordinaire est mise, par la pression ou par la raréfaction, en mouvement dans une conduite, sont donc l'équivalent des phénomènes électro-statiques résultant de l'envoi, dans des circonstances analogues, de la matière électrique dans une conduite galvanique.

Si maintenant, à une station *A*, une batterie dont le pôle négatif est lié directement à la terre, est mise par son pôle positif en relation avec la ligne, dont l'autre extrémité est en contact avec la terre à la station *B*, il partira de la batterie un courant dont, par rapport à la position de la batterie agissante, nous appellerons la direction positive. Ce courant est dû à ce que la batterie entretient au pôle positif une condensation des particules électriques, lesquelles exercent en conséquence une pression plus forte sur les particules électriques les plus rapprochées que celles qui se trouvent de l'autre côté de ces dernières. Les particules soumises de chaque côté à des pressions inégales se transportent, comme il a déjà été dit, du côté de la moindre pression. La condensation successive a, pour autant que la matière électrique est plus ou moins compressible, pour résultat immédiat que la quantité d'électricité qui, tandis que le courant circule, se trouve à un moment quel-

Digitized by Google

conque dans le fil de la ligne, est plus grande que quand le fil non relié à la batterie se trouvait à l'état neutre. Cette circonstance amène déjà à elle seule une charge positive dans le fil de la ligne. Cependant, la charge en question ne comporte qu'une quantité insignifiante en comparaison de celle qui, introduite de la manière ci-dessus, est due à l'action du fil comme condensateur, partout où il passe à côté d'autres conducteurs, tels que la masse de la terre au-dessus de laquelle il est tendu ou d'autres fils placés sur les mêmes poteaux. Nous pourrons dire tout simplement que, quand le fil conducteur se trouve dans une position correspondant à l'armature intérieure d'une bouteille de Leyde, il en reçoit une capacité plus grande pour l'emmagasinement de charges électriquès.

Si l'on renverse la direction des pôles de la batterie, le courant du fil est produit par la raréfaction de la matière électrique entretenue par la batterie au pôle négatif en relation avec la ligne. Il en résulte de même, et il est entretenu dans le fil une pression différente des deux côtés des particules électriques qu'il contient, pression qui est partout inférieure du côté tourné vers la batterie. Le courant s'opérera alors en sens inverse dans le fil, savoir dans la direction de la batterie active. Somme toute, le fil devra contenir moins d'électricité que quand il n'était pas en contact avec la batterie. Il y a, notamment, raréfaction dans chaque point du fil. La charge négative est toutefois peu sensible, à moins que le fil ne se trouve dans une position amenant des effets condensateurs qui provoquent l'augmentation de la puissance du fil à céder de l'électricité.

La charge positive ou négative du fil entre les stations *A* et *B* dépendra donc de ce que la batterie provoquera un courant dans le fil, soit par condensation, soit par raréfaction, circonstance provenant à son tour de la combinaison du pôle positif ou du pôle négatif de la batterie avec la ligne.

C'est de la même façon que s'expliquent, en s'appuyant sur la théorie unitaire, les phénomènes statiques constatés dans les lignes télégraphiques, quand la conduite extérieure est agencée de la façon mentionnée dans les deux premiers des trois cas traités ici.

Comme corollaire de l'admission que, pour produire la circulation du courant dans un conducteur, les particules électriques (libres)

Digitized by Google

de ce conducteur doivent se déplacer mutuellement, se présente le fait que le courant naît dans l'extrémité d'une ligne éloignée de la batterie avant que les particules électriques pressées par la batterie agencée en sens positif à l'extrémité opposée de la ligne, aient le temps de passer par le fil. La vitesse de propagation du mouvement sera donc supérieure à la vitesse de mouvement des particules électriques. Un récepteur sensible entrera par suite en activité avant d'être atteint par les particules électriques que la batterie envoie dans le fil.

En conformité du mode de considération ci-dessus, la donnée de la masse terrestre est de céder, par l'une des plaques terrestres, de l'électrité de son réservoir infiniment grand au reste du circuit, et de recevoir à l'autre plaque de l'électricité de cette partie du circuit.

Les phénomènes de charge galvanique me paraissent donc s'expliquer d'une manière très simple par l'adoption de la théorie unitaire. Sur la base de l'admission dualiste, que, par exemple, dans la télégraphie usuelle, une matière électrique parcourrait la ligne dans un sens, en même temps qu'une autre matière la parcourt en sens inverse, j'oserais d'autant moins essayer l'explication de ces phénomènes de charge électrique, que, comme on le sait de vieille date, les deux matières qu'il faudrait admettre se neutralisent à leur état statique mutuellement. Sur des bases pareilles, il serait impossible de prouver, selon moi, la possibilité de la charge en question, et encore moins de décider dans quelles circonstances elle appartiendrait à l'un ou à l'autre signe (positif ou négatif).

Stockholm, novembre 1878. — (*Journal télégraphique*), Berne, 25 décembre.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 3 Février 1879.

Remarques sur la troisième réponse de M. Pasteur, par M. Berthelot. — 1° Aucun fait positif n'a été produit pour démontrer que le sucre cède à la levûre de l'oxygène, de préférence aux autres éléments. 2° Aucun fait positif n'a été produit pour démontrer que

Digitized by Google

la levûre se développe en prenant au sucre de l'oxygène, de préférence aux autres éléments. Au contraire, elle paraît prendre de l'hydrogène de préférence, ce qui est le contre-pied des affirmations de M. Pasteur. 3° Par conséquent, aucun fait positif ne prouve que la métamorphose chimique du sucre soit corrélative d'un mode exceptionnel de nutrition des êtres microscopiques, ce mode étant tel qu'ils enlèvent au sucre de l'oxygène combiné à défaut d'oxygène libre. 5° Aucun fait positif n'a été produit pour démontrer que le sucre fermente « toutes les fois qu'il y a vie sans air. » Au contraire, l'observation courante prouve que le sucre circule sans altération à travers les cellules et tissus végétaux vivants, dans des milieux absolument privés d'oxygène libre. 6° Par conséquent, aucun fait positif ne prouve qu'il y ait en général coïncidence, et *a fortiori* corrélation, soit entre la vie sans air et la fermentation, soit entre la fermentation et la vie sans air. C'est donc une assertion gratuite que de supposer en général que « le premier principe d'action de l'organisme microscopique sur la matière fermentescible... » doive « résider dans son affinité pour l'oxygène. *A priori*, on peut imaginer qu'il y a des cas de ce genre; on peut imaginer encore des cas contraires, aussi bien que des cas étrangers à cette double vue systématique; mais rien n'est prouvé à cet égard. Le doute relatif à l'existence réelle d'êtres organisés doués de la propriété de prendre l'oxygène combiné au sucre, en vertu d'une affinité spéciale, est d'autant autorisé, que *nous ne connaissons aucun principe immédiat formé de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote, qui puisse enlever à froid l'oxygène au sucre.* Il s'agit donc d'une propriété exceptionnelle, contraire aux analogies chimiques, et qui réclamerait dès lors les démonstrations expérimentales les plus péremptoires pour être admise : or, M. Pasteur n'a fourni, je le répète, aucune preuve pour l'établir. Une seule assertion nouvelle, produite dans la dernière note de notre savant confrère, mérite de nous arrêter. Il suppose que l'être anaérobie « fait la chaleur « dont il a besoin en décomposant une matière fermentescible sus- « ceptible de dégager de la chaleur par sa décomposition. » C'est encore là une affirmation sans preuves, et même sans probabilités.

— *Sur le développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est considérable*, par M. F. Tisserand.

— *Sur la fermentation de la cellulose.* Note de M. Ph. Van Tieghem. — Toutes les membranes des cellules végétales sont-elles indifféremment attaquées par l'Amylobacter? En aucune façon. A

Digitized by Google

vrai dire, je ne connais qu'un seul état où toutes les cellules de toutes les plantes aient leurs membranes, si épaisses qu'elles puissent être, également dissoutes par lui : c'est l'état d'embryon. Dès que la plante, en se développant, a spécialisé et solidifié ses tissus, on y remarque de profondes différences. Au point de vue de la digestibilité par l'Amylobacter, il y a de grandes différences dans une même plante suivant les tissus, dans un même tissu suivant les plantes. Sous ce rapport, il y a cellulose et cellulose, comme M. Fremy l'a montré depuis longtemps par l'action de divers réactifs, auxquels il convient désormais d'ajouter l'Amylobacter. Dans les cultures d'Amylobacter, on ne peut pas, comme aliment carboné, substituer à la cellulose l'amidon en grains, ni la matière grasse, et il faudra également fournir l'aliment azoté à l'état de dissolution. Mais l'amidon soluble convient parfaitement; en y ajoutant des nitrates et des sels minéraux, on réalise un milieu artificiel où l'Amylobacter se développe aux dépens de l'amidon, qu'il fait fermenter avec dégagement de gaz. On obtient le même résultat avec la dextrine, le glucose et le sucre de canne. A vrai dire, l'Amylobacter transforme d'abord l'amidon soluble en dextrine, et la dextrine en glucose; il intervertit d'abord le sucre de canne par une diastase qui agit en dehors de lui : c'est toujours, en définitive, le glucose qui fermente. Il en est de même quand c'est la cellulose qui fournit à l'Amylobacter son aliment carboné; elle est d'abord amenée à l'état de dextrine, puis de glucose, et c'est encore en réalité le glucose qui fermente. Il ne paraît pas qu'il y ait une diastase de cellulose formée en excès par l'Amylobacter et agissant à distance en dehors de lui. Comme le montrent d'ailleurs les observations microscopiques, c'est au contact direct de l'Amylobacter avec la cellulose que se produit l'action dissolvante du premier corps sur le second.

— *Sur la construction de la règle géodésique internationale,* par par MM. H. Sainte-Claire Deville et E. Mascart. — MM. Deville et Mascart communiquent à l'Académie le résultat de leurs recherches sur les propriétés physiques et chimiques de la règle géodésique en platine iridié. Cette règle géodésique a été préparée par MM. Johnston, Matthey, de Londres, avec du platine et de l'iridium purs. Les métaux ont été fondus ensemble un grand nombre de fois. L'homogénéité parfaite du lingot a été constatée par des déterminations nombreuses de densité et des analyses dont les résultats ont toujours été concordants, sur quelque point de sa masse qu'aient été prélevés les échantillons. Rien n'est laissé à la

Digitized by Google

pure appréciation : tous nos instruments devront pouvoir être reproduits, perfectionnés, sans que rien manque au contrôle absolu des opérations. Les unités choisies sont invariables avec le temps, et il sera toujours possible de répéter nos expériences tant qu'on aura du platine, de l'iridium, de la glace, du mercure, et les appareils nécessaires à la production des phénomènes d'interférence.

— *Sur l'invention des diverses dispositions de l'héliomètre.* Note de M. DE LA GOURNERIE. — Malgré les réclamations faites en faveur de Servington Savery, les savants s'accordent à reconnaître que l'astronomie doit l'héliomètre à Bouguer, qui l'a fait connaître par un mémoire lu dans l'assemblée publique de l'Académie des sciences du 24 avril 1748 ; mais on attribue les demi-objectifs à Dollond. Divers documents portent M. de la Gournerie à croire que cette disposition appartient à Bouguer, comme celle des objectifs entiers.

— M. de Lesseps fait hommage à l'Académie du quatrième volume de sa publication intitulée « Lettres, journal et documents pour servir à l'histoire du canal de Suez ».

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre libre, en remplacement de feu M. *Bienaymé.* Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 66, M. L. Lalanne obtient 44 suffrages.

M. L. Lalanne, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

— *Sur quelques invariants des équations différentielles linéaires.* Note de M. LAGUERRE.

— *Sur le mouvement d'un corps qui se déplace et se déforme en restant homothétique à lui-même.* Note de M. G. FOURET.

— *Intégration, sous forme finie, de trois espèces d'équations différentielles linéaires à coefficients quelconques.* Note de M. D. ANDRÉ.

— *Extension du système métrique des poids et mesures; développement de systèmes monétaires conformes ou concordants, dans les divers États du monde civilisé.* Note de M. de MALARCE. — Ce travail est basé sur les textes mêmes des lois, conventions et rapports officiels des divers États, et sur les commentaires qui ont été produits au Congrès international tenu à Paris en septembre dernier.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Invasion des sauterelles en Algérie (janvier-août 1877). — Nous recevons de M. H. Brocard, capitaine du génie à Grenoble, cette note très intéressante : Le savant officier, dont les lecteurs des *Mondes* ont eu mainte et mainte fois l'occasion d'apprécier les travaux, a traité cette importante question au point de vue de la météorologie, sa science favorite. Ce n'est pas la première fois que M. Brocard a présenté des observations aussi justes que fondées sur ce fléau dévastateur de pays riche en cultures de toute sorte. Le *Bulletin mensuel algérien* et l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, renferment plusieurs notices qui ont attiré sur leur auteur l'attention du public savant. Dans le présent travail, on trouve : 1° une étude chronologique de l'invasion; 2° une indication des mesures suivies pour la destruction des sauterelles; 3° état de la question de l'emploi des sauterelles comme appât pour la pêche; 4° renseignements divers sur les sauterelles en Algérie. Voici les conclusions de ce mémoire aussi court que substantiel : « Les mesures énergiques déployées par l'État en vue d'arrêter l'œuvre de dévastation qui résultait du déboisement et du braconnage ont rencontré de vives résistances. Elles ne sont venues que longtemps après que le mal était irréparable. Leur heureuse influence ne se fait pas encore reconnaître sensiblement, surtout en Algérie, où l'on a à lutter contre l'indifférence plus ou moins systématique des indigènes. S'il est vrai que les sauterelles soient un fléau terrible pour l'Algérie, il est vrai de dire aussi que la chasse impitoyable qu'on y livre aux oiseaux doit entrer en ligne de compte pour expliquer les dégâts produits par les sauterelles seules. On doit faire aussi une part importante au climat; ainsi, l'on a reconnu depuis longtemps que le siroco et la sécheresse favorisent, à un haut degré, le développement des sauterelles, tandis que le froid et les intempéries l'entravent complètement. L'étude statistique de la marche envahissante des sauterelles en Algérie se rattache donc à des études purement météorologiques et climatologiques. C'est à ce titre que nous avons essayé de résumer les phases principales des dernières invasions qui ont traversé notre colonie africaine. C'est également ce qui nous a déterminé à en coordonner les matériaux dans le

Digitized by Google

Bulletin mensuel algérien et les publications de la Société météorologique de France. Nous ferons tous nos efforts en vue de compléter des données recueillies à grand'peine, et nous comptons poursuivre désormais régulièrement ces études, dans l'espoir qu'elles conduiront un jour à l'énoncé de quelque loi simple ou de quelque règle précise permettant de décider les mesures les plus efficaces pour la destruction ou l'utilisation des sauterelles. » Plein de zèle et d'ardeur pour tout ce qu'il entreprend, M. Brocard ne veut pas se contenter d'une étude à distance du sujet, qu'il se propose de tourner et retourner sous toutes ses faces; il veut aller lui-même sur la terre africaine faire les recherches météorologiques et climatologiques nécessaires pour mener à bonne fin ce travail, auquel se trouve directement intéressée l'économie agricole et industrielle. Nous ne pouvons qu'applaudir à cette généreuse résolution de M. le capitaine Brocard. Elle fait autant d'honneur à son patriotisme qu'à son amour de la science. Plus notre belle et riche colonie d'Afrique comptera d'hommes intelligents et désintéressés, plus aussi s'accroîtra sa prospérité morale et matérielle.

— *Dernier mot sur la matière*, par M. E. Lafond. — « J'annonce à nos amis que la *matière* est *connue :* Je sais ce qu'elle est aujourd'hui. Je me borne à vous dire qu'elle est en principe la *négation de l'être ! Inanis* et *Vacua.*

C'est un grand pas de fait pour la science et le couronnement de mon système.

Nous nageons dans Dieu comme le poisson dans l'eau : celui-ci connaît son élément, l'homme nie le sien; lequel est le fou? »

— *Tunnel du Saint-Gothard.* — La *Nouvelle Gazette de Zurich* annonce que, le 5 janvier, le percement de la galerie du Gothard a atteint une longueur totale de 12,241 mètres, soit 21 mètres de plus que la longueur du tunnel du mont Cenis. Il ne restait plus, à partir de ce jour, à effectuer que le percement de 2,679 mètres. Si, ajoute ce journal, on suppose la marche du travail égale à celle de l'année 1878, où la perforation a été pratiquée sur une longueur de 2,540 mètres, on pourrait admettre que, dans le *trou* du Gothard, les ouvriers partis de Gœschenen et d'Ariolo se rencontreraient dans le cours du mois de janvier 1880.

Cependant on ne peut considérer cette hypothèse à l'égal d'une certitude, parce que, d'après les levés géologiques, les travailleurs doivent rencontrer sous le Kastelhorn une couche puissante de serpentine et d'amphibole schisteuse qui ne permettra pas des progrès rapides sur ce point ; comme le diamètre de cette couche

Digitized by Google

ne peut être déterminé exactement, on ne peut calculer qu'approximativement la date de l'achèvement de la galerie.

Perfectionnement à la pile Bunsen, par M. F. Lefebure. — Voici un renseignement qui pourra être, je l'espère, de quelque utilité aux personnes qui emploient la pile Bunsen. L'oxydation de la surface extérieure des zincs ne concourt pas au dégagement électrique ; on peut donc la recouvrir impunément de vernis, et réaliser ainsi une économie de 50 p. 100 sur la consommation du zinc; dans ces conditions, l'eau acidulée sera moitié moins rapidement saturée de sulfate : — on peut enfin supprimer les vases extérieurs, toujours fragiles et encombrants, et les constituer par les zincs eux-mêmes; la seule précaution à prendre est de recouvrir les soudures et le fond de vernis.

— *La maison de refuge que l'Œuvre de l'hospitalité a ouverte à Paris.* — Eh bien! pauvres noctambules, allez maintenant au numéro 59 de la rue Tocqueville. La maison vous sera toute grande ouverte; on ne vous demandera ni argent, ni papier même, au moins pour la première nuit, et vous y trouverez un lit avec un matelas, des draps, un traversin, une couverture, pour y réparer vos forces et y dormir en paix, loin des courants d'air et des sergents de ville. Avez-vous quatorze ans, ou en avez-vous soixante ? Êtes-vous Français, Chinois ou Prussien; catholique, mormon, juif ou mahométan ? Personne ne s'en enquerra. Voici l'article 1^er^ des statuts, qu'on devrait graver sur le mur de la rue :

« L'Œuvre de l'hospitalité offre un abri gratuit et temporaire, pour la nuit, aux hommes sans asile, — sans distinction d'âge, de nationalité ou de religion, — à la seule condition qu'ils observent les mesures de moralité, d'ordre et d'hygiène prescrites par le règlement. »

Tout ce qu'on vous demande, c'est d'arriver de sept à neuf heures du soir. Dès que neuf heures sonnent, la porte est irrévocablement fermée. La maison hospitalière est tenue comme un honnête logis bourgeois, où l'on ne se couche point à des heures indues. On ne veut pas que les vagabonds puissent venir chercher un asile, après avoir couru les marchands de vin et les bals de barrière une partie de la nuit.

Mais entrons dans le dortoir ; le lecteur verra qu'on n'y est vraiment pas mal :

A neuf heures, on passe dans les dortoirs, qui occupent les deux étages du fond de la cour. Quatre-vingt-six lits les remplissent, suffisamment espacés selon les lois de l'hygiène, — sans compter

Digitized by Google

une rangée de lits de camp. Il y a, en outre, quatre petites chambres à deux lits pour les hôtes les plus distingués. Chacun défile devant un bureau, donne son nom, sa profession, son dernier domicile, et reçoit un numéro d'ordre. Puis tous viennent s'asseoir et entendre la lecture du règlement. La salle est placée sous l'invocation de saint Vincent de Paul, le grand patron universel de la charité. Un crucifix étend ses bras miséricordieux sur les pauvres déshérités qui dorment à son ombre. Le surveillant récite la prière : personne n'est tenu de s'y associer, mais tous sont tenus de garder une attitude décente. Beaucoup y prennent part ; on les entend répondre, surpris peut être de retrouver au fond de leur mémoire un lambeau du *Pater* ou de l'*Ave Maria*, lointain souvenir d'enfance qui leur apporte comme une bouffée d'air pur, et où leur apparaît tout à coup, dans une espèce d'attendrissement, la vague apparition du foyer, de la mère et du berceau.

Enfin, voici le moment de plonger dans le nid souhaité ses pauvres membres las et malades. On suspend ses effets à un porte-manteau au pied du lit, et l'on se couche. Dès lors, le silence est de rigueur. Depuis sept mois, aucun désordre ne s'est produit. Le lit du surveillant est dressé sur l'estrade. A six heures en hiver, à cinq en été, la sonnette donne le signal du lever. Tous les dormeurs se secouent, s'habillent, font leurs lits et descendent se laver à grande eau dans un hangar où pendent des serviettes hautes de quatre à cinq mètres, et que décorent des fragments de glace incrustrés dans le mur. Un puits alimente ce *lavabo* primitif; on fournit le savon noir, et on pousse le luxe jusqu'à mettre des rasoirs à la disposition des sybarites qui désirent faire leur barbe pour se présenter dans le monde.

Et ce n'est pas seulement pour une nuit que l'Œuvre de l'hospitalité offre un gîte à ses hôtes :

Une demi-heure après le lever, la maison est vide. Ses hôtes battent le pavé de Paris, à la recherche d'un travail. Ils peuvent revenir jusqu'à cinq fois de suite ; puis il leur faut céder la place à d'autres, car on ne veut pas qu'ils accaparent, au détriment de ceux-ci, un bienfait dû à tous les malheureux sans feu ni lieu, et qu'ils s'en fassent une habitude, comme dans les *workhouses* de Londres. Le caractère essentiel de cette hospitalité de nuit est d'être transitoire, de s'appliquer aux moments de crise, afin de permettre aux pauvres gens frappés d'un coup subit ou pressés par une nécessité violente de se reconnaître et de se retourner. Ceux qui reviennent doivent cette fois être munis de quelque papier constatant leur

Digitized by Google

indentité : livret d'ouvrier, certificat de patron ou de commissaire de police. L'Œuvre se charge, d'ailleurs, de faire délivrer des livrets, des casiers judiciaires, des secours, des passeports d'indigent, d'aplanir la voie à tous ceux qui cherchent sérieusement du travail. Elle a placé 150 de ses clients depuis l'ouverture, et les grandes compagnies de chemins de fer prennent volontiers les ouvriers qu'elle leur recommande.

Une blanchisseuse des environs s'est chargée gratuitement de la lessive des draps. Dès qu'un hôte a quitté la maison, son lit est soumis à une visite minutieuse, souvent trop nécessaire, et reçoit, s'il y a lieu, la purification d'un vigoureux soufrage. L'Œuvre ne promet et ne doit à ceux qui ont recours à elle que le coucher; elle y joint volontiers, pour peu que la charité de ses bienfaiteurs le lui permette, des distributions de pain et même de chemises.

— Je donne place dans les *Mondes* à l'édifiante causerie de mon ami Bernadille, parce que la fondation de l'hôtel de la Bonne-Nuit a été un des rêves les plus caressés de ma vie. En 1842, quand je créais avec le cher frère Jean, l'aumônier, rue de Fleurus, n° 6, la grande œuvre de Saint-François-Xavier de Saint-Sulpice, nous avions jeté tous deux notre dévolu sur l'ancienne brasserie Combalot, devenue aujourd'hui l'immense imprimerie de M. Ch. Lahure, pour en faire l'asile des pauvres vagabonds que la plus affreuse des misères condamne à errer pendant toute la nuit, sans qu'ils osent presque suspendre un instant leur marche désespérante. Mais, au moment où je poursuivais cette idée bénie, la tempête m'a arraché au cœur de la meilleure des mères, et m'a fait errant à mon tour. Les ressources sur lesquelles j'avais osé compter pour ouvrir cet établissement, dont le règlement aurait été celui qui fonctionne à la rue Tocqueville, excepté que les sœurs auraient été remplacées par les frères des Écoles chrétiennes, s'évanouirent à leur tour, et mon projet est resté à l'état d'idée, et m'a toujours cependant très vivement préoccupé.

Combien j'ai été heureux d'apprendre qu'un humble et courageux vicaire avait été appelé à me remplacer ! Qu'il reçoive ici l'expression de mes plus chaleureuses sympathies, et que, en attendant que je puisse coopérer à son œuvre, les plus heureux abonnés des *Mondes* lui tendent une main amie. — F. M.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 7 au 13 février* 1879. — Variole, 14; rougeole, 10; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 23; érysipèle, 2; bronchite aiguë, 46;

Digitized by Google

pneumonie, 94; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 19; croup, 18; affections puerpérales, 8; autres affections aiguës, 243; affections chroniques, 459, dont 155 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 56; causes accidentelles, 20; total : 1,019 décès contre 1,026 de la semaine précédente.

— *Des propriétés toxiques de l'acide phénique.* — L'emploi chirurgical de l'acide phénique, quoique universellement répandu, est loin d'être sans dangers. M. E. Küster a rassemblé 21 cas d'intoxication évidente, auxquels il joint 5 observations personnelles. Voulant étudier de plus près la cause de ces empoisonnements, il a fait des expériences sur les chiens. Chez ces animaux, les symptômes caractéristiques sont : tremblement musculaire généralisé, alternant avec des convulsions cloniques, abolition rapide du sensorium; la mort arrive par paralysie du centre respiratoire. L'action la plus curieuse sans contredit de l'acide phénique est l'élévation considérable de la température.

Chez l'homme on peut distinguer trois stades. Le *premier* se manifeste souvent uniquement par l'aspect de l'urine, qui passe du jaune verdâtre au vert-olive et même au noir. Chose singulière! cette transformation de l'urine n'a guère été vue que dans les intoxications *externes;* on ne l'observe pas chez les animaux. Dans le *second stade*, apparaissent des symptômes généraux auxquels on a donné le nom de symptômes gastriques : malaise, vomissements, dysphagie, fièvre, etc. Ce sont là, d'après Küster, des phénomènes cérébraux et non gastriques. Il serait aussi hors de doute que la fièvre observée dans ces cas est le résultat de l'intoxication; car, si l'on remplace dans le pansement l'acide phénique par le thymol ou l'acide salicylique, la plaie ne change pas, et la fièvre disparait. Dans les cas graves, au *troisième degré*, le malade perd connaissance, une pâleur couvre le visage, une sueur gluante inonde le corps, le pouls devient insensible, la respiration superficielle, et la mort arrive avec une foudroyante rapidité. Comme on voit, le tremblement musculaire et les convulsions caractéristiques chez les animaux manquent complètement. La température est fortement abaissée.

D'après cela, l'acide phénique à petite dose s'éliminerait rapidement par les reins à l'état d'acide phénylsulfurique; à forte dose, il agirait vivement sur le système nerveux central, d'abord comme irritant, puis comme paralysant.

L'anémie, la fièvre septicémique favorisent d'une façon remar-

Digitized by Google

quable l'apparition des symptômes toxiques. « Étant donné qu'un homme sain, pesant 60 kilogrammes, peut supporter impunément 21gr,5 (!) d'acide phénique, si la perte de sang et la fièvre diminuent sa résistance de sept fois environ, on comprend le danger des pansements phéniqués chez des personnes en cet état. » Les enfants, les vieillards sont particulièrement prédisposés; on observe en outre des idiosyncrasies comme pour toutes les intoxications.

Les empoisonnements latents par l'acide phénique forment un véritable chapitre de la chirurgie actuelle. Bien des accidents incompris, bien des décès même doivent être mis sur le compte de ce redoutable agent. Au cas où l'on aurait à lutter contre un empoisonnement de ce genre, l'auteur recommande d'employer le sulfate de soude (Baumann), quoique les expériences soient assez peu concluantes.

Toutes les fois que l'on est forcé d'employer, pour la désinfection de cavités ou de plaies anfractueuses, des solutions au 20e, on court des dangers, et il vaut mieux recourir à d'autres agents, en particulier au chlorure de zinc en solution (8 pour 100), qui a donné à l'auteur des résultats très favorables.

(*Archiv. für klin. Chirurgie*, et *Gaz. hebd.*)

— *Deux cas d'intoxication grave par l'iodoforme.* — Ces deux cas ont été observés à l'hôpital civil de Dresde, par M. Oberlander, sur deux femmes atteintes de syphilis invétérée. La première avait absorbé en quatre-vingts jours 42 grammes d'iodoforme, par pilules de 1 centigramme, lorsque subitement elle fut prise de faiblesse, vertige, diplopie, et tomba au bout de deux jours dans un profond sommeil, alternant après trente-six heures avec un état d'exaltation et céphalagie violente, délire craintif, paroles désordonnées. Ces phénomènes furent suivis d'une période de faiblesse, pendant laquelle la malade chancelait en marchant ou en se tenant debout, et reparurent une seconde fois (mal de tête, vertige, diplopie). La durée fut en tout de quinze jours.

Dans le second cas, il s'agit d'une personne de soixante-neuf ans, qui présenta des symptômes d'empoisonnement au bout de sept jours : elle n'avait encore pris que 5 grammes d'iodoforme. Le sommeil dura cinq jours entiers, laissant après lui pendant plusieurs semaines une sensation de faiblesse et de vertige.

On remarquera que ces observations confirment les expériences de Binz sur l'action narcotique de l'iodoforme.

(*Deutch. Zeitschr. für drakt. Med.*, et *id.*)

Digitized by Google

Chronique de pharmacie.—*Un pharmacien malheureux.* — Le fait suivant est presque invraisemblable, mais il est absolument vrai.

Dernièrement, une femme se présente à la pharmacie de M. B..., disant que son mari venait de se faire une légère brûlure, et demande un peu d'*eau blanche*. Sans penser à mal, le pharmacien délivre le médicament; il ne s'attendait pas à ce qui allait lui arriver.

Le malade mourut au bout de quelques jours d'accidents tétaniques parfaitement reconnus par le médecin traitant et certifiés par lui.

La veuve, pour qui le tétanos est lettre morte, se mit dans la tête que son mari était mort pour avoir fait usage du médicament délivré par le pharmacien. Sans plus tarder, elle court chez le commissaire de police, lui fait part de ses soupçons. Ce dernier, pressentant une grave affaire, peut-être un pendant au drame de la pharmacie de la rue Maubeuge, ne perd pas un instant, fait saisir le médicament, instrumente, enquête, rapporte, etc.

L'instruction suivit son cours; un expert, M. le docteur Magnier de la Source, fut commis pour analyser le liquide, et s'acquitta de sa tâche avec tout le savoir que l'on était en droit d'attendre de lui.

Le résultat de ses recherches fut absolument négatif, et il déclara que le médicament délivré par M. B... était une solution très étendue d'acétate basique de plomb renfermant 2 p. 100 d'alcool, et une proportion insignifiante d'une matière organique qui n'a pas été déterminée.

A l'audience, le médecin qui avait soigné la victime renouvela de nouveau l'affirmation qu'elle avait succombé au tétanos.

Chose curieuse, le médecin de l'état civil, chargé de constater le mort, avait déclaré que l'homme dont il avait le cadavre sous les yeux était mort d'*hémorrhagie cérébrale*.

Donc, il n'y avait pour ce malheureux qu'une chose certaine, c'était la mort; mais avait-elle été occasionnée par un empoisonnement, par le tétanos ou par une hémorrhagie cérébrale? Ces trois causes ne pouvaient être invoquées simultanément.

La question était épineuse, sans doute, puisqu'elle n'a été résolue qu'après un débat dans lequel l'expert a apporté la plus grande réserve et la plus haute impartialité. Il fut reconnu que la victime avait succombé au tétanos. Donc, direz-vous, le pharmacien fut acquitté? Pas du tout!

Digitized by Google

En délivrant sans ordonnance pour quelques sous d'eau blanche, le pharmacien avait commis un acte d'exercice illégal de la médecine, et de ce chef il fut condamné, avec *admission de circonstances atténuantes*, à la modique somme de 500 francs d'amende, ce qui, avec les deux décimes et demi en plus, fait environ 625 francs. Nous ne parlons pas, bien entendu, des honoraires de l'avocat, de la perte de temps, ni de la déconsidération qui va rejaillir sur le pharmacien. En effet, on ne persuadera jamais aux commères du quartier que le pharmacien n'est pas coupable, et rien ne pourra le mettre à l'abri des calomnies qui seront répandues contre lui. (*Journal des connaissances médicales*, janvier 1879.)

Chronique statistique. — *La natalité en France*, par M. le docteur BERTILLON. — Le résumé de l'article consacré par M. Bertillon au mot *Natalité* (Démographie), dans le « Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales », est un de ces cris du savant, de l'honnête homme et du patriote, auquel on ne saurait donner une trop grande publicité. Nous appelons l'attention de nos lecteurs sur cette page émouvante, qui réclame toutes nos méditations.

La natalité française est, plus que celle d'aucun autre pays, le siège d'un phénomène singulier, d'une sorte de transformisme dont, il me semble, nous n'avons pas assez conscience, et auquel, dès le début de ce travail, j'ai fait une passagère allusion.

Il est manifeste, en effet, que, chez nous, tout l'effort de nos laborieuses populations agricoles, de notre économe bourgeoisie, se porte à créer, à amasser des capitaux. La Prusse au contraire paraît avoir plus d'aptitude pour produire des hommes, même des guerriers, aptes à saisir de vive force des capitaux tout faits. Je ne m'inquiète pas ici de ce qui est louable ou ne l'est pas (qu'en savons-nous d'ailleurs ? le frustré non plus que le frustrant ne sont juges compétents), mais je dénonce ce qui est, à savoir ;

Qu'en France, nous transformons une partie de notre descendance en épargne, en capitaux : voilà pourquoi notre natalité est si restreinte, et pourquoi, malgré de dures rançons, nos capitaux sont si abondants ;

Qu'en Prusse, la plus grande partie de l'*excédant* de sa production sur sa consommation est employée à la multiplication des hommes : voilà pourquoi sa natalité est si puissante, et pourquoi, si elle n'avait les capitaux... conquis, ses ressources financières seraient si restreintes !

C'est là une vue que je crois juste, rigoureusement démontrable,

Digitized by Google

et d'une grande importance pour les pronostics sur l'avenir des nations.

En effet, on peut admettre qu'à très peu près, un ouvrier allemand et un ouvrier français se valent, et l'on peut compter chez l'un et chez l'autre, d'une part, sur un excédant du travail à peu près équivalent, et, d'autre part, sur une tendance que je supposerai à peu près égale à augmenter leur bien-être. Ces hypothèses très peu éloignées de la réalité étant posées, établissons donc avec quelques détails, mais en nombre rond, le bilan annuel de ce que coûte en capitaux à l'Allemagne l'excès de sa natalité sur la nôtre; à la France l'économie en capitaux que lui permet sa parcimonieuse natalité.

L'empire allemand compte actuellement plus de 40,000,000 d'habitants, et a une natalité générale de 40 par an et par 1,000 (1872-73. *Almanach de Gotha* 1876), ce qui constitue chaque année 1,600,000 naissances vivantes. Mais, si l'Allemagne se restreignait à notre faible natalité de 26 au lieu de 40, elle ne compterait par an que 1,040,000 naissances vivantes; ainsi, comparée à la France, l'Allemagne élève un excédant annuel de 560,000 enfants sur ce que donnerait notre natalité, et cet excédant produit annuellement, d'après les tables de mortalité, environ 343,500 adultes de 20 ans.

Mais, d'autre part, si l'on prend pour base, soit ce que coûte un homme à élever, soit ce qu'il rapporte, soit sa valeur marchande quand il est esclave, on ne peut pas, d'après les évaluations prussiennes, américaines et les nôtres, estimer aujourd'hui à moins de 4,000 francs la valeur d'un adulte de 20 ans, 4,000 francs × 343,500 ou à 1,376,000,000 francs : c'est la somme annuelle que coûte à l'Allemagne l'excédant de sa natalité sur la nôtre. Le même bilan établi pour la France montre que nous dépenserions chaque année 1,240,000,000 francs à élever les 500,000 nouveau-nés qui nous manquent pour égaler la natalité allemande, lesquels deviendraient en effet 310,000 jeunes gens de 20 ans.

C'est donc un milliard et un quart que capitalise la France au détriment de sa descendance; et c'est plus d'un milliard et un tiers que l'Allemagne paie à sa multiplication.

Ce serait sortir de mon sujet que de discuter la valeur respective de ces deux placements : de celui qui donne le plus de force pour le présent, ou de celui qui assure le plus l'avenir; mais il était de mon sujet de montrer les rapports de la natalité avec l'épargne, et de mon patriotisme de dénoncer ces virements de capitaux en prolification, et inversement.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, nous avons démontré qu'il n'y a que nous en Europe dont la natalité, déjà bien inférieure, décline continuellement, tandis que celle de la plupart de nos rivaux se maintient à un taux élevé, et même s'accroît encore !

Le mouvement rétrograde qui a saisi notre natalité s'arrêtera-t-il? Au point où nous en sommes arrivés, il le faut, sans quoi notre diminution ne serait pas seulement relative, mais absolue. Arrêter notre déclin n'est pas assez : en présence des nations rivales, dont le croît est aujourd'hui trois ou quatre fois le nôtre, il ne suffit plus qu'il s'arrête, il faut qu'il remonte la pente descendue, il faut une restauration de notre natalité !

Sait-on bien où nous conduit ce mouvement, s'il persiste ? A devenir une des moindres nationalités en Europe !... et, sur la terre entière, que recouvrent déjà les flots pressés des Teutons et des Anglo-Saxons, à n'être plus qu'un vestige. C'est là une conséquence nécessaire, aussi rigoureuse que le calcul qui le démontre.

Assisterons-nous donc à cette déchéance sans nous défendre, sans demander à la science les causes de notre rétrogradation, et les remèdes à lui imposer? Mais à quelle science s'adresser; quelle est la science des collectivités humaines qui en étudie les états, les mouvements successifs, les progrès et les déclins; qui scrute leurs causes et leurs effets, enfin qui a compétence pour présumer et diriger l'avenir d'après le passé ?

Cette science, c'est la *Démographie* ; elle devrait être à l'art du législateur et de l'administrateur ce que la physique et la chimie sont à l'art industriel; mais nos législateurs, et plus encore nos hauts administrateurs, ignorent jusqu'à son existence et son nom; nous ne sommes pas (du moins en France) une demi-douzaine d'inconnus à y consacrer nos veilles. C'est donc à nous de signaler les mouvements inquiétants qui ont saisi notre population, à en indiquer les causes, à en présumer les origines et les fins. Nous les avons sommairement indiquées ici, nous les analyserons plus expressément à l'article FRANCE (*Démographie*). Nous serons ou ne serons pas entendus ; mais, sentinelle avancée, nous aurons fait notre devoir, jeté notre cri d'alarme à la patrie menacée !

— Ce que M. le docteur Bertillon appelle d'une façon si étrange et si inconvenante la Natalité française, n'est pas autre chose que l'onanisme dans l'union conjugale, péché odieux de sang-froid attaché en effet au cœur de notre chère France comme un chancre qui la dévorera. Ce qui est plus étrange encore, c'est que le célèbre statisticien, en poussant son juste cri d'alarme, n'ait pas la cons-

Digitized by Google

cience que ce désordre lamentable est la conséquence fatale et nécessaire des doctrines athées dont il s'est fait un écho si bruyant, et qu'il ne peut que croître toujours tant que la France ne reviendra pas à la foi en Jésus-Christ et en la divine Providence.—F. M.

Chronique de sériciculture. — *De la conservation de la graine du ver à soie dans des milieux différents de l'air*, par Jean Luvini, professeur de physique à l'Académie militaire de Turin. — Dans le numéro du 8 novembre 1877 des *Mondes*, page 378, on trouve un extrait du mémoire que j'ai publié dans les *Annali della Reale Accademia di agricultura di Torino*, sur la question mentionnée ci-dessus. Aux résultats alors obtenus et décrits, nous en avons ajouté d'autres bien plus importants. Sous les auspices de notre Académie d'agriculture, MM. Perroncito, Cauda et moi, nous avons conservé de la graine de race jaune, obtenue par la méthode cellulaire dans quatre gaz différents : l'hydrogène, l'acide carbonique, l'oxygène et l'azote. Les deux premiers, sortant des appareils où ils étaient engendrés, passaient à travers des matériaux qui servaient à les purger et à les dessécher, et entraient ensuite dans la cloche de la graine ; les deux autres, préparés dans des gazomètres, étaient chassés dans la cloche par la pression de l'eau. Les cloches étaient de la capacité de huit à dix litres, et les gaz dans les mêmes étaient constamment renouvelés par courant deux fois chaque jour.

Les expériences régulières ne commencèrent que le jour 29 décembre 1877. Nous avons introduit dans chaque gaz une vingtaine de petits sacs de gaze, dont chacun contenait la graine provenant d'un seul couple de papillons ; et pour connaître pendant combien de temps la graine peut vivre dans chaque gaz, nous avons extrait de chaque cloche un petit sac tous les cinq jours.

Le 4 mars 1878 nous avons introduit de nouveau dans chaque cloche huit petits sacs de graine avec ceux qui y restaient encore du premier dépôt, et nous avons continué à extraire tous les cinq jours un sac de chaque qualité.

Enfin (c'était en avril), quand il n'y avait plus sous les cloches qu'un des sacs introduits en décembre, et un de la partie de mars, nous avons encore introduit un nouveau sac, en sorte que chaque cloche contenait alors trois sacs introduits à trois époques différentes. Nous avons laissé les trois sacs dans les gaz respectifs, pour essayer si la graine serait éclose d'elle-même naturellement dans ces étranges atmosphères.

Digitized by Google

Disons-le tout de suite : elle s'est éclose complètement, quoique irrégulièrement, et les vers y ont vécu, quelques-uns même jusqu'à la troisième mue. Il est vrai que, pendant qu'on leur fournissait la nourriture, un peu d'air se mélangeait aux gaz; mais ceux-ci étaient constamment renouvelés deux fois chaque jour.

Sous trois cloches, l'ouverture de la graine fut précoce, et précéda de quelques jours celle de la partie de contrôle; dans l'acide carbonique, au contraire, elle retarda de huit à dix jours, et les vers y monrurent plus tôt. C'est dans l'oxygène que les vers vécurent davantage, et à mesure qu'ils mouraient, ils devenaient noirs et comme carbonisés.

Parlons maintenant de la graine que nous avons extraite des cloches à différentes époques, et conservée avec celle de la partie de contrôle. Son ouverture a été régulière et complète dans toutes les parties ; mais l'espace et les moyens d'élever les vers des différentes parties par la même méthode et avec la même nourriture nous ont fait défaut.

La partie de l'hydrogène tenue loin des autres, est celle qui a donné le moins de cocons. Après la quatrième mue, les vers commencèrent à mourir de flacherie. Le professeur Perroncito essaya le chlore et l'acide phénique, mais sans aucun avantage sensible.

La partie de l'oxygène a été tenue dans le même endroit et par la même méthode que celle de contrôle. Les deux parties allèrent également bien ; on n'y observa que bien peu de vers flasques.

Enfin les parties de l'acide carbonique et de l'azote ont été tenues ensemble, mais loin des précédentes; elles procédèrent très régulièrement et toujours bien, et donnèrent une récolte presque complète.

Partant nous croyons d'avoir résolu le problème concernant la vitalité de la graine du ver à soie dans des milieux différents de l'air. Nous nous proposons de continuer nos expériences en les variant convenablement, et même d'étudier l'action thérapeutique des milieux, sur la graine et sur le ver, dans les principales maladies.

Chronique de géographie. — *Profondeurs des lacs d'Europe.* — Des calculs relatifs à la profondeur comparative des lacs ou mers intérieures d'Europe, il résulte que, parmi ces lacs, c'est celui d'Achen, en Tyrol, qui a la plus grande profondeur ; en certains endroits, cette profondeur va jusqu'à 722 mètres. Après viennent le lac de Constance, dont la profondeur est de 300 mètres; le lac de Chiem, en Bavière, 141 mètres, etc.

Digitized by Google

Les sondages entrepris il y a une quarantaine d'années dans les eaux de la mer Morte ont donné une profondeur de 565 mètres; mais, comme le niveau de cette mer est déjà à 429 mètres au-dessous de celui de la Méditerranée, il y a là une dépression totale de 994 mètres. Le lac de Tibériade n'a, sur la rive orientale, que 8 mètres de profondeur, en moyenne, et sur la rive occidentale que 6 à 7 mètres.

Ce sont là de faibles profondeurs quand on sait qu'au lac de Baïkal des sondages ont annoncé avoir trouvé, dans la partie supérieure du lac, 3,027 mètres de profondeur : à partir de là, le sol s'abaisse d'une façon continue, en sorte qu'on pourra atteindre probablement 3,766 mètres ; or, la Méditerranée, à son endroit le plus profond, ne mesure que 2,197 mètres.

Chronique agricole. — *De la véritable machine à moissonner donnant satisfaction aux besoins de l'agriculture européenne.* — Les avantages des bonnes machines à moissonner sur les ouvriers moissonneurs les plus habiles sont maintenant bien reconnus. Ils consistent surtout dans les trois points suivants : 1° le travail de la moisson peut être toujours fait au moment même où le degré de maturité des grains paraît le plus favorable pour donner une récolte de bonne qualité et sans déchet, elle est indépendante des ouvriers, à une époque où la main-d'œuvre est généralement le plus rare et le plus cher ; 2° la machine coupe en donnant lieu à un égrenage beaucoup moindre qu'avec la faux, parce que les tiges sont moins secouées par le travail des scies des rabatteurs et des javeleurs mécaniques que par les bras des ouvriers les plus soigneux, et parce que l'on est toujours, avec les machines, en situation de couper un peu en avant une maturité trop avancée ; 3° le moissonnage mécanique ne revient tout au plus qu'à un prix moitié de celui du moissonnage à bras, et en présence de l'élévation constante du cours de la main-d'œuvre, cet avantage ira en augmentant.

Les premières machines vraiment pratiques dont on se soit servi ne faisaient pas la javelle, c'est à la main d'ouvriers qui suivaient qu'était réservé le javelage. Elles étaient de construction américaine et généralement très légères. Lorsque les systèmes propres à rassembler les tiges en javelles jetées sur le côté par les machines elles-mêmes furent assez parfaits pour conquérir la vogue parmi les agriculteurs, les constructeurs anglais obtinrent le plus souvent l'avantage, parce que les Américains ne peuvent établir aux mêmes prix que les Anglais des machines solides, forcément plus lourdes;

Digitized by Google

à l'Amérique reste donc seulement le privilège de la construction des machines légères, sans doute extrêmement ingénieuses, mais qui n'offrent pas de garantie pour la durée, tandis que les Anglais peuvent fournir, pour des prix très peu supérieurs, des machines solides susceptibles de résister à la longue.

On a vu dans les chapitres précédents que, si les machines ont dans l'antiquité tout d'abord fonctionné dans les Gaules, c'est en Écosse, dans les temps modernes, que la première machine pratique s'est montrée, en 1826, grâce à l'invention du révérend Patrick Bell: cet honneur lui appartient. Sa machine présente bien le type de toutes les machines qui depuis lors ont paru en Amérique, et où le moissonnage mécanique a commencé à se répandre dès avant la première moitié de ce siècle, attendu que la rareté de la main-d'œuvre et l'extension du commerce avec l'étranger s'y étaient produits plutôt qu'en Europe. Pendant de longues années, alors même que les difficultés de se procurer de la main-d'œuvre au moment de la moisson s'accroissaient d'une manière inquiétante, et que les moyens de transport rapide se multipliaient pour montrer les avantages de couper et de battre de bonne heure, les chefs des exploitations agricoles européennes, s'abandonnant aux idées de routine, n'essayèrent que bien timidement l'emploi des machines. Aussi la construction des machines à moissonner ne se fit-elle que sur une échelle très restreinte. C'est à l'année de la première grande exposition internationale (Londres, 1851) qu'il faut faire remonter l'emploi général en Europe, l'acclimatation, si l'on peut s'exprimer ainsi, des machines à moissonner. A cette exposition, les machines de M. Aussey et de M. Mac Cormick parurent pour la première fois; elles excitèrent une véritable émotion parmi les agriculteurs. Dès l'année suivante, MM. Samuelson et Cie, de Bambury, entreprirent la construction de la machine de Mac Cormick, à laquelle ils cherchèrent à apporter diverses améliorations destinées à répondre aux désirs des agriculteurs. Malgré tous les efforts de ces habiles constructeurs, la conservation de ce premier type semblait être un obstacle à ce que l'on eût une satisfaction complète dans les exigences de la moisson, vu les exigences de la culture britannique perfectionnée, qui ne pouvait se contenter des à-peu-près suffisants pour l'Amérique. Aussi, MM. Samuelson et Cie avaient-ils cessé de s'occuper des moissonneuses mécaniques, lorsqu'ils furent conduits, en 1858, à construire une autre machine automatique (celle connue sous le nom de moissonneuse britannique, ancien modèle), laquelle combinait un volant et un râteau, de

Digitized by Google

manière à faire la javelle avec un seul râteau tournant de la machine. MM. Samuelson et Cie l'abandonnèrent encore pour construire la machine automatique actuelle, beaucoup plus simple, et dans laquelle les râteaux tournent de la manière voulue pour l'effet à obtenir, parce que leur extrémité est attachée à un guide-collier. Le brevet de cette dernière machine fut acheté en septembre 1861 par MM. Samuelson et Cie à un Américain dont le nom indique l'origine française. Circonstance singulière et alors tout à fait inconnue de MM. Samuelson et Cie, au mois de juin de cette même année, M. Ramsomes, d'Ipswich, avait acheté le brevet de la même machine d'un M. Robinson, de Melbourne (Australie), devançant ainsi MM. Samuelson et Cie de quelques semaines seulement. On suppose que la machine avait été importée d'Amérique en Australie, d'où la coïncidence des deux ventes du brevet en Angleterre. Des recherches faites postérieurement amenèrent d'ailleurs à croire que cette machine, la plus simple et la plus pratique que l'on ait eue jusqu'à ce jour, a réellement son origine en Angleterre, où deux inventeurs du comité de Chester, d'abord associés, en conçurent le projet et portèrent leur invention en Amérique, où bientôt ils se séparèrent pour chercher, chacun de son côté, à tirer parti du système.

La machine Samuelson actuelle, quoique construite sur le même principe, est naturellement beaucoup plus simple et plus légère qu'en 1861, année où elle fit sa première apparition en Europe. Mais c'est bien cette machine, achetée simultanément par MM. Samuelson et Ransomes, qui a rendu pratique le moissonnage mécanique; jusqu'alors toutes les moissonneuses avaient un volant à quatre bras, comme on le voit dans les anciennes, pour approcher le blé de la lame. Ce volant avait le grave inconvénient de battre les épis, d'égrener le blé. Désormais, tous les constructeurs ont supprimé les volants pour les remplacer par des râteaux automoteurs, qui sont maintenant seuls employés; bien entendu nous ne parlons que des machines faisant le javelage mécaniquement. Il est résulté de là cet avantage considérable : que les machines égrènent moins que la faucille, la faux ou la sape manœuvrées par les bras de l'homme. Elles ne sont parvenues à réaliser ce résultat si important qu'au moyen d'une imitation plus ou moins complète de la machine de 1861, type qu'on a souvent compliqué, mais qui est resté le modèle de la solidité et de la simplicité. (*J. de l'Agric.*)

Chronique astronomique. — *Aplatissement des planètes.* —

Digitized by Google

On donne ordinairement comme preuve de la fluidité primitive des planètes l'aplatissement qui se remarque dans la forme sphéroïdale ou plutôt ellipsoïdale qu'elles présentent. La majorité des astronomes admet l'exactitude de cette manière de voir. Lorsque les planètes étaient à l'état de fluidité, disent-ils, la force centrifuge développée par leur rotation sur elles-mêmes devait tendre à diminuer la pesanteur des matériaux de la planète dans les régions voisines de l'équateur, et à éloigner du centre ces mêmes parties. Il a donc dû se produire un allongement du rayon équatorial et un raccourcissement du rayon polaire, d'où la forme aplatie que nous constatons.

Mais cette explication n'est pas acceptée par tous, et il est bon de connaître les objections que l'on y fait. La planète Vénus n'a pas d'aplatissement bien appréciable, et sa vitesse de rotation est un peu plus grande que celle de la Terre. La planète Mars a une rotation un peu moins rapide que notre Terre, et son aplatissement est beaucoup plus considérable, presque dix fois plus prononcé. A la rigueur, on pourrait admettre que les vitesses de rotation n'ont pas toujours été ce qu'elles sont aujourd'hui, et alors les objections n'ont pas grande valeur. Il est vrai que la preuve de la fluidité primitive des planètes n'en est guère fortifiée.

Une autre objection, qui aurait plus d'importance si la même réponse ne pouvait pas lui être faite, consiste à démontrer par le calcul que ces aplatissements, en admettant les durées de rotations actuelles, ne sauraient être aussi considérables qu'on le signale, même pour notre Terre. Dans ces derniers temps, des géomètres ont développé ces calculs, et leurs conclusions, déjà entrevues par d'autres astronomes, les conduisent à nier la fluidité primitive ou, tout au moins, à ne pas admettre comme bien établi par l'observation l'aplatissement considérable de Mars. (*Le ciel.*)

— *Perfectionnement de la lunette méridienne.* — Nous recevons d'un de nos abonnés les deux notes suivantes : 1° « On pourrait, ce me semble, obtenir une plus grande précision dans l'observation du passage d'un astre en méridien, par le moyen suivant.

Supposons le réticule composé de deux fils, l'un à droite, l'autre à gauche du méridien, de façon que le méridien soit juste au milieu des deux fils. Si, par exemple, l'astre passe derrière le premier fil à 1 h. 10", et derrière le second à 1 h. 11", on conclura que l'astre est passé au méridien à 1 h. 10" 1/2 ou 1 h. 10" 5. Mais cette observation n'est pas parfaitement précise, parce que l'observateur a pu se tromper un peu dans l'appréciation de l'instant du passage.

Digitized by Google

Si, au contraire, nous supposons un mécanisme d'horlogerie faisant avancer le réticule dans le même sens que l'astre, mais moins vite, nous pourrons diminuer l'erreur d'appréciation.

En effet, l'observateur, voyant l'astre passer derrière le premier fil, presse un bouton, le réticule, entraîné par le mécanisme qui entre alors en action, s'avance dans le même sens que l'astre, mais seulement avec les $\frac{100}{99}$ de la vitesse de l'astre, je suppose. L'astre, au lieu de mettre 1" pour arriver au deuxième fil, en mettra 100. L'erreur d'appréciation sera diminuée considérablement, puisqu'elle portera sur 100" au lieu de 1"; si elle était de 0" 1 dans le premier cas, elle ne sera plus que de 0"001.

Si donc l'astre passe le premier fil à 1 h. 10", et le second fil à 1 h. 40", soit 30", on jugera qu'il n'aurait mis que 0"30 si le réticule avait été immobile; en somme, la ligne méridienne est au milieu des deux fils, l'astre l'aura passée à 1 h. 10" 15.

Peut-être pourrait-on obtenir le même résultat en faisant mouvoir l'oculaire ou même le corps de la lunette. Je ne connais pas assez l'instrument pour me rendre bien compte des avantages et des inconvénients.

A la fin de chaque observation, il faudrait évidemment ramener le réticule ou l'oculaire exactement au point de départ pour les observations suivantes. »

2° *Météorologie.* — Au lieu de désigner la température d'un jour, d'un mois, d'une année, en disant qu'elle est en moyenne par ex. de 10°, de 20°, il me semble qu'il serait préférable d'indiquer le nombre de calories que reçoit ou perd une surface d'eau d'un mètre carré, par jour, par mois ou par an.

On dirait par ex. : Il y a eu tel pour 100 calories positives ou négatives, + 100 ou — 100 calories, selon qu'une surface d'eau d'un mètre carré aurait gagné ou perdu pendant ce temps.

On dirait, en telle année, Paris a eu par ex. + 10000 calories et — 1000 calories, pour désigner la somme de la chaleur et du froid de toute l'année.

A une température donnée, par ex. à — 10, un corps d'une masse d'eau perdra plus de calories par un grand vent que par un temps calme. De même, à + 10, de la glace fondra plus vite par un vent fort que dans un air immobile.

Cette influence du vent ou de l'humidité combinée avec la température n'est pas indiquée par le thermomètre et par les moyennes données ordinairement, tandis qu'elle serait indiquée par la méthode que j'indique. Elle me semble donc propre à donner une

Digitized by Google

plus juste idée du climat, de son influence sur la végétation, etc.

Quant au calcul des calories reçues, on pourrait l'obtenir de bien des manières que je ne crois pas nécessaire d'indiquer. »

Chronique mathématique. — *Recherches sur le symbole* φ. — Conformément à l'usage, le symbole $\varphi(b)$ se définit : le nombre qui exprime combien il y a de nombres premiers et non supérieurs à T.

1° N et m désignant des entiers quelconques, on a la relation :

$$N\,\varphi(N^m) = N^m\,\varphi(N).$$

2° Quel est le nombre de manières de décomposer l'entier N en 2 entiers x et y satisfaisant aux relations :

(1) $$x + y = N.$$

(2) $$mx + ny = 1 \quad (m \text{ et } n \text{ sont de signes contraires}) ?$$

Ce nombre est $\frac{1}{2}\,\varphi(N)$.

3° Soient a et b, 2 nombres premiers absolus, on a les relations :

(1) $$a^b = mb + a$$

(2) $$\varphi(a^b) = nb + \varphi(a)$$

4° Si N est un nombre premier, $1 + 4\,\varphi(N^2)$ est toujours un carré.

5° Un nombre entier quelconque peut s'exprimer par une somme de symboles φ.

6° Sur les opérations successives marquées par le symbole φ. J'indique les notations.

$$\varphi(N) = \varphi(N).$$
$$\varphi^2(N) = \varphi(\varphi(N)).$$
$$\varphi^3(N) = \varphi[\varphi(\varphi(N))].$$

Et ainsi de suite.

Si N est un nombre premier, m et p des entiers quelconques > 2, on peut écrire :

$$\varphi_p(N^m) = \varphi_{p-2}(N^{m-2}).\,\varphi_{p-1}[(N-1)^2]$$

7° Essai de solution de l'équation $\varphi(x) = 2N$. — G. de Rocquigny, lieutenant au 33e de ligne.

Digitized by Google

SCIENCE POUR TOUS.

—

Copie de la lettre adressée à monsieur le Président de l'Académie des sciences, en décembre 1878. — « Monsieur le Président, en vue de fournir au public les moyens pratiques qui lui manquent encore pour pouvoir s'initier facilement aux connaissances générales de l'univers, en vue aussi d'aviver dans notre pays encore davantage ce génie d'invention qui enfante les grandes et utiles découvertes, et en vue également d'amoindrir les difficultés que trouvent trop souvent sous leurs pas ceux qui, usant leur vie à réaliser de nouvelles découvertes, font avancer le progrès, qui est aujourd'hui la force la plus réelle des nations civilisées, j'ai résolu de fonder :

« 1° Un observatoire public que je munirai peu à peu de nom-
« breux et puissants instruments, destinés les uns aux chercheurs
« et les autres aux curieux et aux élèves de toutes nos écoles, de
« sorte que tous puissent se faire une idée exacte de l'étendue de
« l'espace et du nombre innumérable de corps célestes qui y cir-
« culent.

« 2° Une ou plusieurs salles garnies de nombreux microscopes,
« à l'aide desquels le public et les élèves de nos écoles pourront
« observer les objets qui peuvent les intéresser, et se faire une idée
« précise du monde si vaste et si surprenant des infiniment petits.

« 3° Plusieurs salles où seront exposées les inventions et les dé-
« couvertes les plus récentes, et où des conférenciers, à l'aide des
« instruments d'investigation et de projection les plus perfection-
« nés, feront passer devant les regards des auditeurs et des élèves
« de nos écoles, en promenade à l'observatoire, toute la série indé-
« finie des merveilles les plus remarquables que la nature et
« l'univers offrent à notre admiration, et toutes celles que le génie
« humain a successivement réalisées dans le cours des âges, ainsi
« que les découvertes nouvelles à mesure qu'elles se produiront.

« 4° Un laboratoire de photographie astronomique et microsco-
« pique pour les besoins de l'établissement.

Digitized by Google

« 5° Un laboratoire destiné aux recherches ayant trait à la phy-
« sique générale de l'univers, aux expériences sur la lumière et
« l'optique, ainsi qu'à des recherches propres à amener des décou-
« vertes d'un intérêt public général.

« 6° Un atelier-école où l'on construira d'après les données de la
« science les instruments pour l'observatoire, et où l'on poursuivra
« aussi les essais que j'ai tentés en vue d'arriver d'une manière cer-
« taine à pouvoir construire des instruments astronomiques à court
« foyer, d'une dimension de plus en plus considérable, de telle
« sorte que nous puissions un jour mieux observer les nombreux
« phénomènes qui se passent sur le soleil et les planètes nos voi-
« sines, et porter enfin nos regards sur ces mondes qui circulent
« dans les lointains infinis que nul œil humain n'a encore pu visiter.

« 7° Un laboratoire et un atelier où les chercheurs qui ne sont pas
« dans les conditions requises pour être admis dans les laboratoires
« de nos hautes études, pourront venir travailler, et où les inven-
« teurs peu fortunés pourront vérifier les données théoriques de
« leurs inventions, et exécuter eux-mêmes leurs premiers essais de
« démonstration.

« 8° Une bibliothèque où ils trouveront réunis tous les docu-
« ments scientifiques, industriels, législatifs et administratifs les
« plus propres à les instruire et à les renseigner au sujet de ce qui
« a déjà été tenté ou exécuté concernant ce dont ils s'occupent, de
« telle sorte qu'ils puissent avec connaissance de cause poursuivre
« leurs travaux avec plus d'ardeur, et ne pas perdre un temps pré-
« cieux à des choses déjà connues ou qui ne peuvent pas donner des
« résultats fructueux. »

Aussitôt que les diverses parties qui doivent former cet établis-
sement auront été l'une après l'autre successivement accomplies,
qu'il sera fortement constitué, qu'il aura pu, pour mieux coopérer
à l'instruction des élèves de nos écoles municipales et de nos ou-
vriers, se donner de petites succursales dans nos jardins publics, au
Luxembourg, à Montmartre, aux Buttes-Chaumont, etc., qu'il aura
provoqué des établissements de son genre dans les principales villes
de France, alors je ferai mon possible pour faire fonder un vaste
observatoire auquel toutes les nations amies des sciences seront
invitées à prendre part, et pour lequel l'on construirait les instru-
ments les plus puissants, les plus parfaits, les plus précis que

Digitized by Google

l'industrie, la science et le génie humain réunis puissent présentement réaliser.

Quelque vaste que ce projet paraisse, j'espère qu'il pourra être achevé, dans ses parties principales, en quelques années, tant il répond à un besoin public qui s'imposera de plus en plus à notre époque, et surtout à la forme de notre gouvernement.

En effet, cet établissement complétera nos divers établissements d'instruction, il sera pour les uns et les autres une véritable école pratique, surtout pour les divers cours d'astronomie et de physique générale qui se font à Paris, et qui ont été jusqu'ici forcément condamnés à rester purement théoriques.

Il vulgarisera les découvertes de nos grands observatoires nationaux ainsi que celles des observatoires du monde entier, qui tous ne peuvent poursuivre leurs études du ciel, leurs recherches minutieuses, que dans la solitude.

Il viendra, en outre, apporter un concours précieux aux larges vues de notre gouvernement, qui a pris vigoureusement en main l'instruction des masses populaires. Pour les mêmes raisons, cet établissement obtiendra vraisemblablement toutes les sympathies de notre municipalité parisienne.

Il obtiendra de même, je l'espère, les sympathies de tous les esprits élevés de ces penseurs, de ces savants, de ces écrivains, de tous ces travailleurs qui, dans nos corps scientifiques, nos chambres et dans le pays, sont les plus nobles pionniers du progrès. Ces nobles caractères, dans leur patriotique dévouement à leurs semblables, veulent que chacun des enfants de notre chère France, chacun des fils de nos classes laborieuses soit amené à se réconforter au banquet des connaissances humaines, qu'il ait enfin une part au festin des pures et délectables jouissances intellectuelles. Tous ces hommes bienveillants se joindront à moi, je n'en doute pas, pour fonder l'institut du progrès et de la vulgarisation scientifique qui sera chargé d'accomplir ce que je ne pourrais faire tout seul.

Cet institut devra ensuite maintenir l'établissement dans une marche constamment progressive, de manière qu'il se trouve toujours à la hauteur de sa mission.

En attendant que l'institut du progrès et de la vulgarisation scientifique se constitue, que l'État et la ville de Paris aient mis à ma disposition un emplacement au Trocadéro, ainsi que j'en ai fait la

Digitized by Google

demande le 16 novembre dernier, je poursuis le plus activement possible la construction de la première série des instruments de cet établissement. Aussitôt qu'il y en aura un assez grand nombre d'achevés, je les installerai au Trocadéro, si je le puis, sinon je les placerai dans une propriété particulière du voisinage, et, d'une manière comme de l'autre, l'établissement sera enfin né. Daignez agréer, etc. »

M. Jaubert, dont nous avons déjà eu plusieurs fois occasion d'entretenir nos lecteurs, et qui s'occupe de perfectionner les instruments d'optique depuis quinze ans, avait déjà livré au public le projet de l'ensemble de cet établissement et de l'institut du progrès et de la vulgarisation scientifique qu'il projetait depuis longtemps, en l'affichant sur la table de ses instruments, classé XV, *à l'Exposition universelle, au mois d'octobre dernier.*

La demande de M. Jaubert pour l'établissement d'un observatoire public au Trocadéro a été prise en considération, et elle est, depuis les premiers jours de décembre, entre les mains d'une commission à laquelle M. Jaubert a transmis l'énumération des instruments qu'il se charge de fournir lui-même à l'établissement qu'il veut fonder. Savoir :

1° 5 télescopes de 16 centimètres de diamètre.
2° 5 — de 20 — —
3° 2 — de 30 — —

Tous ces télescopes seront montés équatorialement, et les deux de 30 centim. de diamètre marcheront à l'aide d'un mouvement d'horlogerie. L'un de ces derniers parcourra tout le ciel sans que l'observateur ait à se déplacer. Une disposition qui lui est également spéciale permettra à plusieurs personnes d'observer en même temps les mêmes phénomènes célestes. Il fournira de plus :

4° 2 lunettes de 3 pouces d'ouverture.
5° 2 lunettes de 4 pouces —
6° 2 lunettes de 5 pouces —
7° 2 lunettes de 6 pouces —
8° 2 lunettes de 20 de diamètre.

Toutes ces lunettes sont montées équatorialement.

Une de 16 centim. et une de 20 centim. sont montées en lunettes méridiennes.

En outre, une des lunettes et un des télescopes portent une dis-

Digitized by Google

position spéciale qui permet de les transformer immédiatement d'observation en appareils de photographie céleste.

Il fournira, en outre, pour la section météorologique de l'observatoire public, *tous les principaux instruments.*

Pour la salle des recherches et des études microscopiques, il fournira *douze microscopes.*

Pour la salle des conférences et de vulgarisation, il fournira *deux instruments de projection.*

M. Jaubert livrera ces instruments successivement, et ils seront livrés avant la fin de l'année courante.

Il s'engage à mettre dans trois mois sous les yeux de cette commission :

1° Les plans de construction des instruments astronomiques de la seconde série, comprenant :

1° 2 télescopes de 60 centimètres de diamètre.
2 — de 80 — —
1 — de 1m00 — —
2° 2 lunettes de 25 centim. de diamètre.
2 — de 30 — —
2 — de 40 — —

Dans six mois, il sera en mesure de mettre également sous les yeux de cette commission les plans de construction des instruments astronomiques de la troisième série, comprenant des télescopes et des lunettes de grande dimension.

Il s'engage, en outre, à livrer dans un an les plans de construction des nombreux et très grands instruments de la quatrième série qui seront destinés à l'observatoire international.

Ce projet de notre excellent ami, dont je ne puis refuser de me faire l'écho, moi le fondateur par trop téméraire de la salle du Progrès, semblera et ne peut être en réalité qu'une trop brillante utopie. Mais M. Léon Jaubert est une si belle âme, un si grand cœur, une volonté si ardente et si persévérante, que je le crois capable de faire un miracle et de vaincre même l'impossible. Qu'il ne se fasse pas seulement illusion, le moment est mal choisi ; nous sommes dans une ère de dissociation, de dissipation de l'énergie, de vaporisation des Mondes : l'ère de la concentration des éléments de la formation d'un nouveau monde viendra un peu plus tard. Heureusement que ce projet grandiose est réalisable dans quelques-unes de ses parties, et l'organisateur inspiré fait bien de se mettre en route dès aujourd'hui. Il peut compter sur mon concours le plus ardent et le plus effectif. — F. M.

Digitized by Google

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

SUR UNE NOUVELLE APPLICATION DE L'ÉNERGIE POTENTIELLE DES SURFACES LIQUIDES, par G. VAN DER MENSBRUGGHE. — 1. Dans un travail récent (1), j'ai cherché à confirmer ma théorie des variations d'énergie potentielle des surfaces liquides minces, soit à deux faces libres, soit étalées sur un autre liquide; j'avais à peine terminé la rédaction de ce mémoire, que mon attention s'est portée sur les phénomènes remarquables qu'offrent les nappes liquides planes ou courbes décrites d'abord par Savart (2), et étudiées plus tard par MM. Hagen (3), Tyndall (4), Magnus (5) et Boussinesq (6); je n'ai pas tardé à reconnaître des vérifications très intéressantes de ma théorie dans les particularités fort curieuses que manifestent ces nappes, et dont aucune explication satisfaisante n'a été, que je sache, fournie jusqu'à présent. Afin de pouvoir continuer sans hâte le contrôle expérimental de mes déductions théoriques, je vais brièvement exposer comment la thermodynamique rend compte des effets en question.

2. On sait, d'après les observations de Savart, que, si deux veines d'eau à sections égales et circulaires sont animées de vitesses égales et opposées, et se rencontrent de manière que leurs axes coïncident, il se forme, pour toutes les pressions assez fortes, une nappe plane et circulaire qui se termine par une zone trouble, agitée et sonore, quand la pression excède une certaine valeur, mais qui, pour une charge moindre, devient parfaitement lisse et unie dans toute son étendue. Il suit de là que, dans des conditions favorables, non seulement la force vive de l'eau après le choc des deux veines, mais encore les effets de la pesanteur se trouvent presque complètement annulés après un trajet relativement très-court; quelle peut être lacause qui détruit une énergie de mouvement aussi con-

(1) *Études sur les variations d'énergie potentielle des surfaces liquides* (MÉM. DE L'ACAD. ROYALE DE BELGIQUE, 1878, t. XLIII).

(2) *Mémoire sur le choc d'une veine liquide lancée contre un plan circulaire* (ANN. DE CHIM. ET DE PHYS. DE PARIS, 1833, t. LIV, p. 55). — *Mémoire sur le choc de deux veines animées de mouvements directement opposés* (IBID., t. LV, p. 257).

(3) *Ueber die Scheiben, welche sich beim Zusammenstossen von zwei Wasserstrahlen bilden, und über die Auflösung einzelner Wasserstrahlen in Tropfen* (ANN. DE POGG., 1849, t. LXXVIII, p. 451).

(4) *On some phenomena connected with the motion of liquids* (PHILOS. MAG., 4e série, 1854, t. VIII, p. 74).

(5) *Hydraulische Untersuchungen* (ANN. DE POGG., 1855, t. XCV, p. 1).

(6) *Théorie des expériences de Savart sur la forme que prend une veine liquide après s'être choquée contre un plan circulaire* (COMPTES RENDUS, 1869, t. LXIX, p. 45 et 128).

Digitized by Google

sidérable et par quoi cette dernière se trouve-t-elle remplacée?

3. Dès 1849, M. Hagen a invoqué, comme étant cette cause, la tension superficielle du liquide, qui, devant être constamment vaincue, donne lieu à une force retardatrice.

Sans doute, la théorie de M. Hagen est très ingénieuse, surtout pour l'époque où elle a été émise; mais, outre qu'elle ne montre pas clairement l'énergie qui se substitue à la force vive à mesure que celle-ci est détruite, elle ne fait comprendre les divers effets constatés par Savart que moyennant un complément ou plutôt une rectification indispensable. Dans le cas actuel, le principe de la conservation de l'énergie se vérifie, grâce à la circonstance que l'énergie de mouvement des deux veines se trouve remplacée presque totalement par l'énergie potentielle des couches superficielles des deux faces de la nappe. D'autre part, les principes de la thermodynamique exigent que l'énergie cinétique diminue, non seulement parce que les anneaux concentriques s'élargissent, mais encore parce que, précisément à cause de l'accroissement superficiel sur les deux faces, la tension et, avec elle, la force retardatrice augmentent elles-mêmes de plus en plus. Ce dernier point est une conséquence de mes déductions, déjà confirmées par une première série d'expériences qui sont décrites dans mon récent mémoire.

4. En appliquant ma théorie aux lames planes de Savart, je suis arrivé aux résultats suivants :

a) La force retardatrice due à l'accroissement d'énergie potentielle va en croissant à mesure que le liquide parcourant le disque s'éloigne davantage de l'axe.

b) Comme on a, à peu près, $\varepsilon = \frac{C}{vr}$, ε étant l'épaisseur de la lame en un point quelconque, C une constante, v la vitesse en ce point, r la distance à l'axe, on en conclut que ε va en diminuant à partir de l'axe, puisque r augmente plus rapidement que v ne diminue; cette diminution graduelle de ε cessera lorsque vr ne change plus sensiblement; mais bientôt la vitesse décroît plus vite que r n'augmente, et dès lors l'épaisseur doit aller en croissant par degrés jusqu'à atteindre un maximum.

c) Quand la vitesse sera suffisamment réduite, ε pourra passer par une série de maxima et de minima, de sorte qu'il se formera, pour des pressions assez fortes, une série d'ondes circulaires reliées entre elles par des stries transversales, ce qui donnera lieu à la production de gouttelettes qui enlèvent à la zone extrême sa transparence et sa régularité.

Digitized by Google

d) Si la vitesse du liquide après le choc augmente dans un certain rapport, la force retardatrice croît dans un rapport plus grand; ce qui explique ce fait remarquable : que les disques liquides peuvent diminuer de diamètre lorsque la charge augmente.

Ces résultats théoriques sont vérifiés de tout point par les expériences du physicien français et par les mesures qu'elles ont fournies à M. Hagen.

5. Si ma théorie est susceptible d'utiles applications dans l'étude des nappes liquides planes, elle en trouve de plus curieuses encore en ce qui concerne les nappes courbes. D'après Savart, on réalise une pareille nappe, par exemple, en faisant tomber une veine liquide verticale lancée par un orifice de 12 millimètres, sous une pression suffisante, au centre d'un disque horizontal en laiton fixé à 20 millimètres au-dessous; après le choc, le liquide s'étend dans tous les azimuts, et donne lieu à une lame courbe limitée par un bord dentelé; pour une pression de 2 mètres, la nappe est mince, unie et trasparente dans sa partie centrale, et présente vers son contour l'aspect d'une zone annulaire ou *auréole* recouverte d'un grand nombre de stries circulaires reliées par des stries radiales. A mesure que la charge diminue, le diamètre de la nappe augmente, l'auréole devient plus transparente, moins large, et disparaît entièrement quand la pression à l'orifice n'est plus que de 60 centimètres. Alors la nappe atteint son diamètre maximum (80 centimètres), et affecte la forme d'une large capsule dont la concavité est tournée vers le bas.

A l'ensemble de ces phénomènes s'appliquent les propositions énoncées au n° 4.

A mesure que la charge décroît, la nappe diminue graduellement de diamètre, et se recourbe en même temps sur elle-même à sa partie inférieure en se portant vers la tige qui soutient le disque; pour une pression de 32 centimètres environ, la nappe se ferme entièrement en revêtant la forme d'un solide de révolution dont la surface est parfaitement unie.

La formation de la figure fermée est due, comme l'a déjà indiqué M. Plateau, à l'effet des pressions capillaires dans la portion inférieure de la nappe.

6. Arrivons maintenant aux transformations vraiment singulières qu'a observées Savart.

Aussitôt après la fermeture de la nappe, les dimensions de celle-ci diminuent d'abord par degrés en même temps que la charge; quand celle-ci n'excède plus une dizaine de centimètres, la forme

Digitized by Google

de la nappe change brusquement, la partie supérieure devient tout à coup concave en se relevant au-dessus du plan du disque ; puis, après un temps extrêmement court, la première forme reparaît, et ces changements instantanés d'aspect se renouvellent périodiquement sept ou huit fois jusqu'à ce que la nappe disparaisse entièrement.

Savart, qui a étudié ces changements brusques avec le plus grand soin, a vainement cherché à en pénétrer la cause. Depuis lors, M. Boussinesq a essayé de donner la théorie mathématique de la formation des nappes unies et fermées ; mais, ainsi que M. Hagen, il regarde la constante capillaire du liquide comme demeurant la même dans toute l'étendue de la surface. Aussi ses calculs ne sont-ils pas d'accord avec l'expérience, et ne montrent pas la cause de l'instabilité des nappes dans certaines conditions.

Voici les propositions auxquelles m'a conduit ma théorie et que j'ai, pour la plupart, vérifiées déjà par l'observation directe :

a) A chaque quantité d'énergie de mouvement détruite correspond nécessairement, comme dans le cas des lames planes, une quantité d'énergie potentielle équivalente, et dont le siège est l'ensemble des deux faces de la portion supérieure de la nappe limitée à la section équatoriale (j'appelle ainsi la section dont le plan passe par les points où la tangente à la génératrice est verticale).

J'ai constaté, en effet, que, si l'on opère avec une charge constante, jamais il n'y a relèvement brusque suivi de la formation d'une surface concave vers le haut ; il n'y en a pas davantage lorsque la charge, au lieu de diminuer, va, au contraire, en croissant ; enfin, il n'y en a pas non plus dans le cas où, par une cause quelconque, la nappe présente une ouverture.

b) Tandis que, dans la portion supérieure de la nappe, le développement graduel d'énergie potentielle donne lieu à une force retardatrice, il se développe, au contraire, dans la portion inférieure, une force accélératrice due, non seulement à la pesanteur, mais encore à la diminution d'énergie potentielle des anneaux liquides, qui vont sans cesse en se rétrécissant jusqu'à l'axe ; c'est grâce à l'accroissement de vitesse du liquide que les filets d'eau, après avoir rencontré l'axe, s'éparpillent en gouttelettes. Une nappe fermée de Savart présente ainsi un exemple frappant de la transformation de l'énergie cinétique en énergie potentielle, et de l'énergie potentielle en énergie de mouvement.

c) Si, pendant que la nappe est fermée, l'énergie cinétique diminue soit graduellement, soit brusquement, la force retardatrice

Digitized by Google

née de l'accroissement d'énergie potentielle dans la partie supérieure croît soit continuellement, soit subitement, et lutte alors contre la force accélératrice qui anime la partie inférieure de la nappe; pour ce motif, la lame est fortement tendue; il se dessine parfois une arête saillante dans la surface, et immédiatement après la nappe se soulève en devenant concave vers le haut; mais alors la force retardatrice qui règne sur la portion concave est dirigée vers le bas comme la pesanteur et la force accélératrice de la partie inférieure, ce qui ramène aussitôt la lame à sa forme primitive, toutefois avec des dimensions moindres.

Tandis que Savart n'a opéré, en général, qu'avec des charges décroissant d'une manière continue, j'ai vérifié la conséquence théorique qui précède en diminuant brusquement la charge d'une dizaine de centimètres; j'ai vu se former ainsi, après quelques secondes, la singulière figure concave vers le haut qui a tant préoccupé le physicien français.

d) D'après ma formule

$$dQ = A\,t\,d\left(S\frac{dT}{dt}\right),$$

qui donne la variation de chaleur dQ correspondante à un accroissement dS de la surface S, ayant pour énergie potentielle T et pour température absolue t, il faut que la variation dQ s'annule avec le coefficient différentiel $\frac{dT}{dt}$, et que, dans ce cas, l'énergie potentielle T du liquide ne change pas; par conséquent, la force retardatrice dont il a été question plus haut n'augmente pas alors, comme dans le cas général, et le diamètre de la nappe doit être pour ce motif beaucoup plus considérable qu'à l'ordinaire.

Ce résultat curieux de ma théorie se trouve pleinement confirmé par les expériences de Savart. Avec un orifice de 3 millimètres, la nappe auréolée est ouverte avec un diamètre de 20 centimètres, quand l'eau était à 1°,3 C., et se trouvait lancée sous la pression de 4^m883, tandis que, sous la même pression, mais à la température de 4° C., la nappe avait un diamètre de 36 centimètres, c'est-à-dire une surface presque quadruple. Cette différence considérable provient simplement, selon moi, de ce que l'énergie potentielle T de l'eau, à son maximum de densité, a elle-même une valeur maxima, et qu'ainsi $\frac{dT}{dt} = 0$.

e) Si la conclusion précédente est exacte, il faut qu'en opérant avec de l'eau à 10 C., par exemple, on constate dans la nappe un

Digitized by Google

refroidissement, tandis que l'eau, étant d'abord à 1°,3 par exemple, doit s'échauffer, au contraire, en s'étalant.

f) Puisque, ainsi que je l'ai montré dans un travail antérieur, à chaque variation calorifique correspond une différence de potentiel électrique, il faudra que l'étalement en nappe de l'eau à son maximum de densité ne donne pas lieu à un courant thermo-électrique, attendu que la température n'y change pas; au contraire, la formation de la nappe liquide devra être accompagnée d'un courant dirigé dans un sens, si la température initiale du liquide est supérieure à 4°,5, et en sens opposé, si elle est inférieure à 4°,5.

Je me propose de contrôler bientôt cette conséquence importante de ma formule; si l'observation directe la vérifie, j'y trouverai une brillante confirmation de la théorie que je cherche à introduire dans la science.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

RECHERCHES SUR LES VARIATIONS DE LA SCINTILLATION DES ÉTOILES SELON L'ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE, par M. CH. MONTIGNY, membre de l'Académie de Belgique. — La lumière est très sensible aux changements qui modifient l'état des milieu où elle se propage ; aussi les rayons émanés des étoiles, sont-ils vivement affectés par les troubles qui surviennent dans notre atmosphère, qu'ils trouveront avant de nous arriver. C'est en raison de ces faits, qui sont d'ailleurs indiqués par l'observation, que l'on a déjà cherché à rattacher le phénomène de la scintillation à la variation du temps. L'importance de ce problème n'échappera à personne, à une époque où l'attention est vivement appelée sur les phénomènes météorologiques pouvant servir à la *prévision* du temps. Ce problème particulier a trouvé en grande partie sa solution dans les recherches que M. Montigny poursuit, depuis plusieurs années, à Bruxelles, en vue d'établir les lois de la scintillation, particulièrement en ce qui concerne ses rapports avec l'état de l'atmosphère.

La situation de Bruxelles, où M. Montigny observe chaque soir, est très favorable à ce genre de recherches, à cause de la situation géographique de cette capitale et de l'établissement d'un observatoire où sont enregistrées les données, telles que la température, la pression, l'humidité de l'air, l'intensité, la direction des vents, qu'il s'agit de mettre en comparaison avec les caractères de la scintillation. Disons ici que ces données se rapportent aux obser-

Digitized by Google

vations relevées à neuf heures du soir à l'observatoire de Bruxelles, afin que l'état du ciel reste comparable d'une soirée à l'autre, quoique le moment des observations de la scintillation ait le plus souvent précédé ou suivi neuf heures du soir.

Dans cette série d'observations, commençant en 1870, et qui forme maintenant un ensemble comprenant six cent deux soirées, dont le plus grand nombre appartiennent à trois années et demie consécutives à partir du printemps de 1875, l'auteur s'est occupé des influences respectives des saisons, de l'approche, de la coïncidence des jours de pluie, de neige, des influences particulières des bourrasques, des brouillards... sur la scintillation. Les deux parties de ce travail étendu que nous résumons ici, sont insérées dans le *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique* (1).

Nous savons que les intensités de la scintillation figurant dans ce travail indiquent le nombre de changements de couleur qu'une étoile scintillante éprouve, en une seconde de temps, dans les observations à l'aide d'uu scintillomètre de l'invention de M. Montigny. Pour le jeu de cet instrument, qui est adapté près l'oculaire d'une lunette de huit centimètres d'ouverture, l'image de l'étoile décrit un contour qui, lorsqu'elle scintille, est fractionné en axes diversement colorés que l'observation évalue facilement en nombre.

Ce contour ou *trait* présente, selon l'état du ciel, des différences caractéristiques sur lesquelles nous devons donner ici des indications générales. Quand l'atmosphère est calme et sereine, le trait, parfaitement régulier dans sa forme, est nettement limité sur ses bords. Lorsque le temps se prépare à la pluie, le trait s'épaissit et devient diffus. Dans un temps plus troublé, les mêmes irrégularités sont plus accusées et les bords du trait paraissent plus ou moins frangés. Enfin, quand l'atmosphère est profondément troublée par l'approche ou par le passage d'une bourrasque, on observe d'autres particularités que l'auteur décrit, et qu'il caractérise en donnant alors au contour la désignation du trait *pointillé* ou *perlé*.

M. Montigny a dabord constaté que, parmi les influences qui modifient le plus l'intensité de la scintillation, celle de la pluie est tout à fait prépondérante. Aussi s'est-il occupé en premier des rapports de ces deux phénomènes dans les circonstances suivantes :

Influence des saisons. — Dans un tableau général, l'auteur a

(1) 2me série, t. XLII, août 1876, et t. XLVI, novembre 1878.

Digitized by Google

mis en comparaison les moyennes de la scintillation avec celles de toutes les données météorologiques correspondant aux mêmes soirées d'observation. Il cite d'abord les résultats généraux, puis il distingue les résultats relatifs à l'influence de la pluie de ceux qui appartiennent à des périodes de sécheresse, ou pendant lesquelles il n'a plu ni le jour de l'observation, ni aucun des deux jours suivants. Nous nous bornons à indiquer dans le tableau ci-joint les moyennes de l'intensité de la scintillation.

Saisons.	Résultats généraux.		Résultats sous l'influence de la pluie.		Résultats sous l'influence de la sécheresse.	
	Nombre de soirées d'observation.	Intensité moyenne de la scintillation.	Nombre de soirées d'observation.	Intensité moyenne de la scintillation.	Nombre de soirées d'observation.	Intensité moyenne de la scintillation.
Printemps.	156	78	109	87	47	59
Été	165	59	124	65	41	41
Automne .	162	70	125	72	37	58
Hiver . . .	119	99	99	104	23	80
Sommes et moyennes.	602	76	454	82	148	59

Ces résultats nous montrent qu'en toute saison, la scintillation est notablement plus forte sous l'influence de la pluie que sous celle de la sécheresse et que, dans l'un et l'autre cas, son intensité est beaucoup plus marquée en hiver qu'en été. C'est aux mois de janvier et de février que la scintillation est la plus marquée, et en juin et juillet qu'elle est la plus faible.

Influence du nombre de jours de pluie. — Si l'on classe les diverses soirées d'observation par ordre de grandeur de la scintillation, d'abord celles supérieures à 100, puis celles comprises successivement entre 100 et 81, entre 80 et 61, entre 60 et 41, enfin toutes celles au-dessous de 41, on remarque que le rapport du nombre de jours de pluie au nombre des jours d'observation varie toujours dans le même sens que l'intensité de la scintillation.

Digitized by Google

Influence de l'approche de la pluie. — L'intensité de la scintillation augmente notablement aux approches de la pluie, ou pendant les jours de pluie; aussitôt que celle-ci cesse, la scintillation diminue.

Influence du mode de succession des jours de pluie. — La scintillation est notablement plus forte quand il pleut pendant les trois jours consécutifs, c'est-à-dire le jour de l'observation, le lendemain et le surlendemain. Lorsque, parmi ces trois jours, un seul donne de la pluie, la scintillation est plus forte qaand elle survient le jour de l'observation.

Influence des bourrasques. — La scintillation augmente beaucoup aux approches des phénomènes produits dans l'air par ces grands troubles atmosphériques; elle est la plus marquée au moment du passage de la dépression dans le voisinage de Bruxelles. Au contraire, son intensité diminue quand la dépression s'éloigne ou qu'elle se comble. Ajoutons que, sous l'influence des bourrasques, le trait décrit par les images des étoiles scintillantes dans la lunette éprouve des changements caractéristiques que nous avons indiqués brièvement.

Influence de l'approche de la pluie sur la hauteur au-dessous de l'horizon où les variations de couleur d'une étoile scintillante cessent d'être perceptibles. — Aux approches de la pluie et surtout sous son influence, ces variations deviennent perceptibles, et sont susceptibles d'être estimées numériquement à des hauteurs où elles ne sont plus distinctes à l'égard de la même étoile, quand le temps est sec.

Les déductions précédentes et celles qui suivent reposent sur les résultats numériques qui sont exposés dans des tableaux, où l'auteur a condensé toutes ses observations dans le travail dont nous venons d'analyser la première partie.

Dans la seconde partie, M. Montigny s'occupe spécialement des influences particulières de la température, de la pression, de l'humidité de l'air, de l'influence des brouillards, etc, etc. Il a réussi à préciser ces influences d'une manière absolue, en les isolant de l'influence prédominante de la pluie, à l'aide de déterminations qui appartiennent exclusivement à des périodes de sécheresse.

Influence de la température de l'air, de la pression atmosphérique et de leurs effets combinés sur la scintillation.. — La tem-

Digitized by Google

pérature de l'air est, après la pluie, le phénomène qui exerce l'influence la plus marquée sur l'intensité et les caractères de la scintillation. Quand elle s'élève, l'intensité diminue, et les couleurs perdent beaucoup de leur éclat. Au contraire, par un temps froid et sec, la scintillation est forte, et les couleurs présentent un vif éclat. Dans le tableau suivant, l'auteur a réuni les intensités très moyennes correspondant à une succession de variations de température de 5 en 5°, depuis 25° jusqu'à — 10, appartenant aux époques de sécheresse, puis les moyennes de la pression atmosphérique correspondantes, et enfin les coefficients de la réfraction atmosphérique calculés à l'aide des moyennes de cette pression et de celles de la température.

Limites de température.	Nombre d'observations.	Intensité de la scintillation.	Température moyenne de l'air.	Pression atmosphérique moyenne.	Coefficient de la réfraction.
			°	mm	
De 25° à 20°.	21	39	21,3	760,9	0,9607
De 20 à 15.	31	44	17,5	65,5	0,9735
De 15 à 10.	24	55	11,3	57,6	0,9915
De 10 à 5.	28	60	7,0	60,6	1,0116
De 5 à 0.	24	75	3,1	62,5	1,0307
De 0 à 5.	4	99	5,0	64,3	1,0646
De 5 à 10.	3	103	7,7	59,3	1,0693
Somme et moyennes. .	135	68	6,8	760,8	1,0143

D'après ces résultats, l'intensité de la scintillation augmente régulièrement à mesure que la température diminue. Les variations barométriques correspondantes sont très restreintes, et les hauteurs s'écartent généralement peu de la moyenne. Quant aux coefficients de la réfraction atmosphérique, ils augmentent régu-

Digitized by Google

lièrement de valeur à mesure que la température diminue ; ils correspondent ainsi à des accroissements successifs de la scintillation.

M. Montigny a montré, dans son travail, que les coefficients de la réfraction atmosphérique, qui, dans d'autres tableaux, varient aussi, et sans aucune exception, dans le même sens que les intensités de la scintillation, mesurent la valeur de la dispersion produite par l'air atmosphérique à l'égard des rayons lumineux de réfrangibilités différentes qui proviennent d'une même étoile. Il fait voir ensuite que, toutes choses égales d'ailleurs, l'écartement des faisceaux rouge et bleu qui arrivent à l'œil de l'observateur ou dans la lunette, après avoir traversé l'atmosphère, est exactement proportionnel à la valeur du coefficient de la réfraction au moment de l'observation, la distance à l'observateur où cet écartement est mesuré restant la même, et l'étoile étant considérée à une même distance zénithale. Nul doute que, quand cet écartement augmentera à cause d'un abaissement de température, par exemple, les chances d'interception des divers rayons lumineux, qui sont alors étalés sur une plus grande étendue dans l'atmosphère, n'augmentent proportionnellement à cause du passage d'un plus grand nombre d'*ondes aériennes* à travers ce faisceau élargi. Il résultera de ces faits un accroissement sensible pour l'intensité de la scintillation.

L'auteur fait ensuite remarquer que les accroissements de cette intensité, qui ont été mis en évidence dans le tableau précédent, ne peuvent être exclusivement attribués aux effets des abaissements de la température sur la dispersion par l'air atmosphérique; selon lui, les diminutions de chaleur de l'air ont encore pour effet de rendre plus sensibles les différences de réfringence des ondes aériennes qui, constamment en mouvement dans l'atmosphère, y produisent les interceptions momentanées et rapides des rayons solaires.

L'ensemble de faits que nous venons d'indiquer, vient à l'appui, ainsi que M. Montigny en fait la remarque, de la théorie de la scintillation qu'il a proposée, et qui repose exclusivement sur des effets de réfraction et de dispersion produits par l'atmosphère (1).

(1) *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers de l'Académie Royale de Belgique*, t. XXVIII, 1856.

Digitized by Google

Influence de l'humidité de l'air. — Dans un temps sec, la vapeur d'eau dissoute dans l'air exerce une influence particulière sur l'intensité de la scintillation : toutes choses égales d'ailleurs, celle-ci est d'autant plus forte que la vapeur d'eau est en plus grande quantité dans l'atmosphère.

Influence des brouillards. — Si, le soir de l'observation et après celle-ci, un brouillard survient, la moyenne 74 des différents cas qui se sont produits par un temps sec, surpasse notablement l'intensité moyenne 62, qui correspond aux observations faites aux mêmes époques, mais en l'absence de brouillard. Il en est tout autrement quand le brouillard ne survient que le lendemain au matin : alors la scintillation observée la veille au soir, reste la même que s'il ne devait pas se produire de brouillard le lendemain dans la matinée. Concluons de là que la scintillation n'est affectée par le mode de précipitation de la vapeur aqueuse de l'air, qui caractérise ce météore, que quand celui-ci suit immédiatement après l'observation du soir.

Influence de la neige. — Les effets de la neige sont évidemment compliqués de ceux du froid qui l'accompagne. M. Montigny distingue l'une de l'autre ces deux influences particulières. Il fait voir que la présence de la multitude de petits cristaux éparpillés dans les régions supérieures de l'air, et dont le groupement donne lieu à la formation de la neige, augmente l'intensité de la scintillation.

Influence des différents vents. — Les courants d'air qui règnent dans notre atmosphère exercent par leur direction, leur vitesse, leur température et leur humidité particulières, des influences très différentes sur la scintillation, influences que l'auteur met en relief, soit dans des tableaux comparatifs, soit à l'aide des faits particuliers qu'il expose.

Influence des aurores boréales. — L'auteur rappelle brièvement les manifestations de ces phénomènes à l'égard de la scintillation qui ont été signalées par des observations en Irlande et en Écosse, et par lui-même pendant les soirées du 5 avril 1870 et du 1er juin 1878, ainsi que nous l'avons exposé tout récemment. (Les *Mondes*, 16 janvier 1879, p. 112.)

M. Montigny déduit du travail que nous venons de résumer la conclusion suivante, dont on appréciera toute l'importance :

Digitized by Google

« C'est la présence de l'eau, en quantité plus ou moins grande « dans l'atmosphère, qui exerce l'influence la plus marquée sur la « scintillation, et qui en modifie le plus les caractères selon cette « quantité, soit quand elle tombe au niveau du sol à l'état liquide, « ou à l'état solide, sous forme de neige. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 10 FÉVRIER 1879.

Dernière réponse à M. Pasteur. Note de M. TRÉCUL. En résumé, les douze lignes de la Note de M. Pasteur (p. 107 des Comptes rendus) contiennent : 1° une contradiction de l'auteur ; 2° une altération du sens des mots; 3° une accusation de l'adversaire d'avoir commis cette altération. Ainsi argumente M. Pasteur.

Observations verbales de M. PASTEUR. — Nous avons à considérer la vie et la fermentation. La *vie latente* des germes ne m'a jamais occupé, et même, à ma connaissance, mon savant ami et élève, M. Duclaux, est la seule personne qui ait abordé une des mille questions que couvre le mystère qu'expriment ces mots : *vie latente des germes ;* c'est lorsque M. Duclaux a prouvé que la graine des vers à soie a besoin du froid de l'hiver pour pouvoir germer au printemps suivant.

Réponse de M. TRÉCUL *aux observations de* M. Pasteur. — Il s'agit entre nous de l'appréciation d'une classification. M. Pasteur a divisé les êtres inférieurs en *aérobies* et en *anaérobies*. Ses espèces *anaérobies* présentent constamment deux états, l'un que l'air tue, l'autre que l'air ne tue pas. N'est-il pas évident que celui qui n'est pas tué *vit*, et est conservé par l'air? S'il vit dans l'air, quelque peu active que soit son existence, il est *aérobie*. En outre, puisque chaque espèce présente deux états différents, M. Pasteur ne pouvait établir une classification qui n'en reconnaît qu'un seul.

Réponse de M. PASTEUR. — Ma classification est ce qu'elle est. Acceptez-la ou rejetez-la, cela vous regarde. Pour moi elle est excellente.

— *Quatrième réponse à M. Berthelot,* par M. PASTEUR. — *Conclusions* : Et maintenant, je me hâte de reconnaître avec empressement qu'il y a un passage de la Note de mon savant

Digitized by Google

confrère sur lequel je suis tout à fait de son avis : c'est que la discussion actuelle est épuisée. Bien plus, j'ose dire qu'elle a eu ce caractère avant même de naître. Je n'ai pas encore compris qu'après la réfutation que j'avais faite de l'écrit posthume de Bernard, écrit qui m'avait si hardiment provoqué, notre confrère, quelque peu meurtri par cette réfutation, pût aborder une lutte nouvelle sans autre arme que l'hypothèse, arme proscrite dans le sein de l'Académie des sciences depuis qu'elle existe. Comment mon savant ami n'a-t-il pas senti que les inductions qui remplissent les travaux de chacun de nous ne peuvent servir d'objet de discussion, à moins qu'on n'apporte des faits nouveaux, qui les renversent? Comment M. Berthelot n'a-t-il pas senti que le temps est le seul juge en cette matière et le juge souverain? Comment n'a-t-il pas reconnu que, du verdict du temps, je n'ai pas à me plaindre? Ne voit-il pas grandir chaque jour la fécondité des inductions de mes études antérieures, et, dans le sujet même qui nous occupe, n'a-t-il pas entendu dans la dernière séance une lecture remarquable de notre jeune confrère. M. Van Tieghem, qui apporte à mes vues sur les fermentations en général et sur les êtres anaérobies des confirmations précieuses, en même temps qu'une condamnation nouvelle de la doctrine des générations dites spontanées? Enfin, comment ne s'est-il pas souvenu qu'à maintes reprises déjà l'Académie a vu les plus illustres de ses membres juger favorablement les déductions de mes travaux? Sans affecter une vaine modestie, je tiens à rappeler une de ces circonstances. Le rapport auquel je fais allusion mériterait d'être reproduit intégralement; je viens de le relire avec la plus profonde émotion. Toutefois, je me bornerai à en citer les dernières lignes : « C'est en examinant d'abord les recherches de M. Pasteur dans l'ordre chronologique, et en en considérant ensuite l'ensemble, qu'on peut apprécier *la rigueur des jugements du savant dans les conclusions qu'il en déduit*, et la perspicacité d'un esprit pénétrant qui, fort des vérités qu'il a trouvées, se porte en avant pour en établir de nouvelles. » Quelle est la date du Rapport dont il s'agit? 25 décembre 1861, c'est-à-dire de l'année même où j'avais reconnu l'existence d'êtres anaérobies dont ce Rapport fait mention, ainsi que de beaucoup d'autres découvertes qui me sont personnelles et que le temps a respectées. Et quel est celui de nos confrères qui s'exprimait ainsi en 1861? Est-ce un homme qui ne mesure point ses paroles? Est-ce un homme inhabile dans la propriété des termes? Est-ce enfin un homme habitué à l'indulgence dans l'éloge? Sur ces trois points, l'Académie tout

Digitized by Google

entière répondra non, lorsque j'ajouterai que ce confrère est l'illustre doyen de l'Institut et de cette Académie, M. Chevreul.

— *Sur l'existence d'un appareil préhenseur ou complémentaire d'adhérence, dans les plantes parasites.* Note de M. A. Chatin. — *Conclusions.* — En se reportant à ce qui précède, on voit par quels faits remarquables d'organisation, faits variés quant aux modes sous lesquels ils se manifestent, mais dirigés tous vers le même but, est assurée la conservation des espèces, même de ces espèces parasites dont nous constatons trop souvent les graves dommages causés aux plus précieuses de nos récoltes, sans apercevoir chez elles de côté utile. C'est là un sujet digne de l'attention du savant, des méditations du philosophe.

— M. de Lesseps communique la lettre qu'il vient de recevoir du commandant Roudaire. M. de Lesseps ajoute : « Le dernier résultat mentionné par M. Roudaire, de la rencontre de l'eau douce à 4 mètres en contre-bas du sol de l'isthme de Gabès, sur les points les plus élevés au-dessus du niveau de la mer, me semble fort important au point de vue du travail qui pourra être exécuté plus tard pour le percement de la langue de terre entre la Méditerranée et les chotts. Ce fait offre une grande économie, si l'on envisage que, pour le percement de l'isthme de Suez, il a fallu d'abord employer deux mille chameaux pour l'approvisionnement de l'eau à fournir aux travailleurs, et amener ensuite sur la ligne des chantiers l'eau du Nil, par un canal ayant sa prise d'eau à 30 lieues de distance. »

— *Observations sur le projet de la création d'une mer intérieure dans le Sahara oriental*, par MM. Ch. Martins et Ed. Desor. — *Résumé.* — On a fait de longs calculs sur la quantité d'eau évaporée par la mer nouvelle ; mais, suivant M. Angot, les vents régnants à Biskra et à Tougourth sont des vents du nord. La preuve en est que nous avons vu les tiges de tous les arbrisseaux du Souf (*Retama, Ephedra, Calligonum*) inclinées vers le sud-est. *A priori*, cela devait être : en effet, si le contraste calorifique entre l'air froid des Alpes, des Cévennes et de la montaigne Noire avec l'air chaud du littoral de la Provence et du Languedoc engendre le vent du nord appelé *mistral* qui souffle surtout en hiver et au printemps, de même la chaîne des Aurès s'élevant au nord des sables du Sahara doit rendre les vents du nord prédominants. Les vapeurs de ce golfe méditerranéen seraient donc entraînées vers le désert; or, ici nous partageons complètement l'opinion de M. Cosson. Le moindre changement dans le climat du Souf serait préjudiciable

Digitized by Google

à la culture des dattiers; s'ils mûrissent leurs fruits, c'est grâce à la sécheresse et à la température de l'air réfléchi par les parois des cavités coniques, appelées *ritans*, au fond desquelles ils sont plantés. Un air plus humide ou plus froid leur serait également défavorable, et les habitants seraient obligés d'abandonner une contrée où ils ont su établir la seule culture possible au milieu de ces sables arides. Les alentours des mers intérieures, telles que la Caspienne et le lac Aral, sont des steppes célèbres par leur sécheresse; les bords de la Méditerranée en souffrent également lorsque, ainsi qu'on l'a vu l'année dernière, les pluies du nord ne s'étendent pas dans le midi. Pour toutes ces raisons, déjà indiquées en partie par nos prédécesseurs, nous nous joignons à eux pour déclarer qu'il n'y a aucune parité à établir entre le percement de l'isthme de Suez réalisé par M. de Lesseps et le rétablissement d'une mer intérieure dans le Sahara algérien proposé par M. Roudaire.

— *Recherches sur la formation du latex et des laticifères, pendant l'évolution germinative, chez l'embryon du* Tragopogon porrifolius. Note de M. E. Faivre. — En résumé, on constate dans les granules du latex, soit primordial, soit proprement dit, comme dans les granules du protoplasma, la présence de matières grasses assez abondantes, la présence de substances protéiques abondantes qui sont comme la base des constituants de l'organisme végétal, enfin la présence d'hydrate de carbone comme de tanin. Par l'ensemble de nos recherches, nous espérons avoir mis en lumière la formation du latex primordial, en en indiquant la conditionnalité et les relations, qui unissent, soit comme constitution, soit comme origine, le latex, sous ses deux états, au protoplasma incolore et au protoplasma coloré.

— *Note sur la détermination des racines imaginaires des équations algébriques*, par M. Farkas.

— *Sur une manière simple de présenter la théorie du potentiel, et sur la différentiation des intégrales dans les cas où la fonction sous le signe* $\int$ *devient infinie.* Note de M. J. Boussinesq. — Dans l'étude des postentiels d'attraction, qui sont des intégrales obtenues en multipliant chaque élément de volume $d\pi$ de l'espace par la densité ρ de la matière qui s'y trouve et par l'inverse de sa distance r à un point déterminé (x, y, z), on est amené à différentier deux fois ces potentiels par rapport à x, y ou z, et l'on sait à quelles considérations délicates, peu directes, les auteurs recourent pour cela, dans le cas général où la densité ρ n'est pas nulle

Digitized by Google

en (x, y, z). Or, on évite toutes ces considérations en décrivant autour du point mobile (x, y, z) une sphère d'un rayon constant très petit R, que le point emporte dans son mouvement, et en convenant de réduire le potentiel à ses éléments concernant la matière extérieure à cette sphère. On ne modifie ainsi qu'insensiblement le potentiel U (quand la matière est supposée continue), et l'on n'a pas à considérer des distances r moindres que R, conformément à l'emploi naturel de la fonction U dans la théorie de la pesanteur, où les forces dont on s'occupe sont toutes exercées à des distances supérieures au rayon d'activité des actions moléculaires. De plus, comme R peut être pris à la fois très petit par rapport aux dimensions des corps et très grand en comparaison de la distance de deux molécules contiguës, le potentiel U devient indépendant de la manière dont on suppose la matière répartie à l'intérieur de chaque *cellule moléculaire*, et il reste utilisable quand on accepte l'opinion commune de la discontinuité des corps.

— *Hydro-électricité et Hydromagnétisme, résultats expérimentaux.* Note de M. C.-A. Bjerknes. — Comme confirmation pleine et entière de ses théories, M. Bjerknes cite l'expérience suivante : « On a un grand vaisseau rempli d'eau. Là sont suspendus deux petits vases renversés, ou des clochettes de verre, toutes les deux dans le même niveau. Ce qu'il s'agit de faire, c'est maintenant de pouvoir augmenter et diminuer périodiquement les colonnes de l'air enfermé dans les clochettes : ces colonnes sont des corps pulsants. Pour cela on ne suspend pas les clochettes à des fils; on se sert de tubes cylindriques, qui sont les tiges des deux pendules correspondants. Ils auront des bras horizontaux, pareillement creux, autour desquels ils peuvent tourner, et ces bras s'appuient sur des couteaux d'acier. Les bras communiquent, de plus, avec deux pompes; et l'on a soin de faire en sorte qu'il n'y ait que très peu de résistance de la part de la torsion, si les pendules tournent. De cette manière, on peut faire entrer et sortir de l'air dans les clochettes; par conséquent, on produira des pulsations périodiques, sans que les masses circulant, par elles-mêmes, fassent naître des oscillations; car les bras creux par lesquels passent les courants sont perpendiculaires aux plans d'oscillations des pendules.

Cependant il y a encore bien des précautions à prendre avant de pouvoir commencer une expérience avec l'espérance d'un résultat. Il est nécessaire de régler, pour chaque pendule, et avec une grande précision, la position du centre de gravité; ailleurs la

Digitized by Google

variation des colonnes d'air et l'entrée correspondante, plus ou moins haute, de l'eau dans les clochettes occasionneraient toutes seules un mouvement des pendules. Il faut surtout faire l'instrument extrêmement sensible : ce qu'on atteint en y attachant des poids qui peuvent être déplacés aussi peu qu'on le désire sur les tiges des pendules, prolongées au-dessus des axes horizontaux autour desquels les oscillations s'effectueront. On doit obtenir une sensibilité telle que les pendules écartés de leurs positions d'équilibre ne s'en approchent de nouveau qu'avec une grande lenteur. Enfin, il est indispensable que les pulsations soient bien régulières et qu'elles ne diffèrent pas trop quant à leur intensité. Ces arrangements faits, il est évident que les pulsations concordantes produiront des attractions, les pulsations opposées des répulsions. Ces dernières sont cependant les plus difficiles à faire paraître, puisqu'on aura à vaincre les forces secondaires, ayant un caractère attractif. Pourvu qu'il y ait manque de régularité dans les vibrations, ou qu'elles soient trop affaiblies dans l'un des corps pulsants, l'action de ces nouvelles forces sera bien sensible, et même prévalente. Quelquefois on observe, dans un seul cas, un point critique, en dehors duquel les forces principales regagneront leur prépondérance.

— *De la lumière verte et phosphorescente du choc moléculaire.* Note de M. W. Crookes. — *Conclusions.* — *a.* Le foyer vert ne se voit pas dans l'espace du tube, mais là seulement où le rayon projeté touche le verre.

b. La position du pôle positif à l'intérieur du tube exerce à peine une différence dans la direction et l'intensité des lignes de force qui produisent la lumière verte. Le pôle positif peut être placé dans le tube ou à l'extrémité, en face du pôle négatif, ou en dessous, ou à côté.

c. Le spectre de la lumière verte est continu, la plupart des rayons rouges et de l'extrémité bleue étant absents, pendant que le spectre de la lumière verte, que l'on voit dans l'intérieur du tube, quand les épuisements sont partiels, montre les effets caractéristiques du gaz résiduel. On ne distingue nulle différence en examinant le spectre de la lumière verte, que le gaz résiduel soit de l'azote, de l'hydrogène ou de l'acide carbonique.

d. La phosphorescence verte commence à un degré différent d'épuisement pour les différents gaz.

e. La viscocité d'un gaz est un caractère presque aussi persistant de son individualité que son spectre. Je fais allusion à une

Digitized by Google

notice préliminaire et à une figure sur les variations dans la viscosité de l'air, de l'hydrogène et des autres gaz à des épuisements qui varient entre 240 M et 0M,1, résultats qui ne sont pas encore publiés. Je trouve que la viscosité d'un gaz ne subit que très peu de diminution entre la pression de l'atmosphère et le degré d'épuisement auquel on peut distinguer la phosphorescence verte. Toutefois, quand les caractères spectraux et autres du gaz commencent à disparaître, la viscosité commence en même temps à s'amoindrir et, à un épuisement auquel la phosphorescence verte est plus brillante, la viscosité est tombée rapidement jusqu'à un point insignifiant.

f. Les rayons qui excitent la phosphorescence verte ne peuvent pas contourner un angle, même du plus minime degré, mais ils rayonnent du pôle négatif en lignes droites, projetant des ombres fortes et nettement dessinées des objets qu'ils rencontrent sur leur chemin. D'autre part, la lumière ordinaire des tubes de Geissler passe de côté et d'autre, en décrivant toutes sortes de courbes et d'angles.

— *Sur la dissociation de l'hydrate de chloral (nouvelle méthode).* Note de MM. B. Engel et Moitessier. — Nous nous proposons, dans la présente note, de démontrer la dissociation de l'hydrate de chloral, à l'aide d'une expérience de cours très simple et que tout le monde pourra répéter. Une cornue dont le col est recourbé est mise en communication avec un ballon qui est terminé par un tube à sa partie inférieure; le tube est reçu dans un tube plus grand, rétréci à sa partie inférieure, et qui peut être fermé par un robinet.

Le mélange de chloroforme et d'hydrate de chloral est introduit dans la cornue et soumis à la distillation ; les vapeurs se condensent dans le ballon, que l'on refroidit par un courant d'eau à 10 degrés. Les liquides viennent se réunir dans le tube inférieur; on ouvre légèrement le robinet, on sépare ainsi grossièrement l'eau du chloroforme; celui-ci est remis dans la cornue, munie à cet effet d'un entonnoir à robinet. Par cet artifice, il y a toujours assez de chloroforme dans la cornue. L'eau s'accumule dans le tube et reste au-dessus du chloroforme; 20 grammes d'hydrate de choral nous fournissent environ 2 centimètres cubes d'eau. L'expérience dure de dix à quinze minutes. Le chloroforme est préalablement traité par le chlorure de calcium et distillé; l'hydrate de chloral est desséché dans le vide au-dessus d'anhydride phosphorique. Y a-t-il action chimique? On ne saurait l'admettre ; d'ail-

Digitized by Google

leurs, le chloroforme liquide bouillant ne décompose pas l'hydrate de chloral, il le dissout, et, par le refroidissement, on obtient de beaux cristaux de ce composé. Dans ces expériences, nous déterminons la dissociation de l'hydrate de chloral à 61 degrés environ, dans une atmosphère de chloroforme. Les résultats sont les mêmes en opérant vers 47 degrés dans de la vapeur de sulfure de carbone.

— *Recherches sur la levure de bière*, par MM. P. SCHUTZENBERGER et A. DESTREM. — Nous avons cherché à préciser, mieux qu'on ne peut le faire avec les données actuellement connues, le sens des phénomènes chimiques qui se passent dans la cellule de levure, pendant qu'elle accomplit ses diverses fonctions : respiration, fermentation du sucre, désassimilation de ses propres principes convertis en substances solubles, développement et multiplication lorsque le milieu dans lequel elle vit lui fournit des éléments nutritifs. — *Conclusions*. — La digestion seule de la levure à 30 degrés, pendant vingt-quatre heures, lui fait perdre 1,77 pour 100 de matériaux solides. Cette perte est due à la fermentation secondaire de la levure *seule*, observée par M. Pasteur. Avec levure et sucre, il y a une augmentation de matériaux solides, de 11, 3 pour 100 de levure, ou plutôt pour 200 de sucre, soit de 5, 7 pour 100 de sucre ; elle est due aux principes du sucre qui échappent à la fermentation alcoolique, comme l'avait vu M. Pasteur. Si l'on admet que la perte observée dans le second système a eu lieu en même temps et a été compensée, la part du sucre serait plus forte et égale à 7,4 pour 100 de sucre. Le résidu insoluble, après fermentation, contient moins de carbone et d'azote que celui de la levure fraîche et autant d'oxygène ; comparé au résidu insoluble de la levure digérée en vingt-quatre heures, il contient à peu près autant de carbone, d'hydrogène et d'azote, mais plus d'oxygène. Cette différence s'explique par un autre rapport de mélange entre les substances hydrocarbonées, qui renferment 50 pour 100 d'oxygène, et les matières protéiques, qui n'en contiennent que 23 à 24 pour 100.

— *Sur les homologues de l'acide oxyheptique*. Note de M. E. DEMARÇAY. — Les homologues de l'acide oxyheptique préparés jusqu'ici sont les suivants : *Acide oxylétrique*, $3C^4H^4O^5 + H^2O$, *acide oxyhexique*, $3C^6H^8O^8 + H^2O$, l'*acide isoxyhexique*, isomère du précédent.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Souscription pour l'établissement d'un observatoire météorologique au mont Ventoux. — Dans l'une des dernières séances du Conseil de l'Association scientifique, M. Mascart, directeur du Bureau central météorologique, a entretenu ses collègues d'un projet présenté par la Commission départementale de Vaucluse, au sujet de l'établissement d'un observatoire au sommet du Ventoux.

Cette montagne, située au nord-est de Carpentras, domine tous les sommets qui l'entourent; elle s'élève rapidement à 1960 mètres au-dessus d'une grande plaine qui s'étend sans interruption notable jusqu'au bord de la Méditerranée; elle n'est pas d'un accès difficile, quelle que soit la saison, et elle se trouve dans les conditions les plus favorables pour l'étude des phénomènes atmosphériques, car elle est isolée de façon à être à l'abri de toute influence des cimes voisines. Un observatoire placé dans ce point compléterait, pour le midi de la France, le système constitué du côté du nord par l'observatoire du Puy-de-Dôme, et du côté du sud-ouest par l'observatoire du Pic-du-Midi de Bigorre; il fournirait des renseignements précieux pour les avertissements météorologiques, si utiles aux navigateurs ainsi qu'aux agronomes, et il pourrait rendre à la science des services non moins considérables : son importance serait incontestable. Nous devons donc applaudir à l'initiative prise par la Commission météorologique de Vaucluse, et former des vœux pour la prompte réalisation du projet conçu par elle.

Les travaux nécessaires ne seront pas considérables, relativement aux résultats à obtenir. D'après un devis dressé avec beaucoup de soin par M. Bourdier, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Avignon, il suffira de 150,000 francs pour la construction des bâtiments et l'établissement d'un route qui rendrait l'observatoire abordable en toute saison, et cette dépense ne serait pas entièrement à la charge de l'État.

M. R. Bischoffsheim a promis d'y concourir pour une somme de 10,000 francs; la commune de Bédoin, située au pied du mont Ventoux, y contribuera pour pareille somme, et le conseil général

Digitized by Google

du département de Vaucluse prendra sa part dans les frais d'établissement de la route dont il a été question : la riche ville de Marseille ne voudra certainement pas rester étrangère à une entreprise si utile. L'Association scientifique a chargé M. Mascart de l'inscrire sur la liste des souscriptions pour une somme de 500 fr. Sans douter que les Chambres législatives voudront bien fournir au ministre de l'instruction publique les fonds nécessaires pour assurer le fonctionnement de l'observatoire du mont Ventoux, mais il est désirable que l'impulsion soit donnée par l'initiative privée. (*Bulletin de l'Association scientifique*).

— *Destruction des caféiers par des parasites.* — Il semble que chacune des plantes qui servent à l'alimentation de l'homme doive à son tour souffrir des attaques d'un animalcule destructeur. Le phylloxera n'a pas encore fini d'exercer ses ravages dans les vignobles, qui forment une des richesses de la France, et voici que l'on signale l'apparition d'un fléau analogue qui menace de détruire complètement les plantations du caféier au Brésil. Le docteur Jobert est l'auteur de cette découverte; dans la province de Rio Janeiro, l'on voyait les caféiers subitement dépérir, leurs feuilles jaunissaient, et au bout de peu de temps l'arbuste était complètement perdu ; le fait paraissait d'autant plus inexplicable que c'étaient surtout les plantes de 7 à 10 ans, c'est-à-dire les plus vigoureuses, qui succombaient ainsi. M. Jobert voulut savoir la cause de cette maladie inconnue; il fit des observations à Cantegallo et dans quelques autres endroits, examina les plantes mortes, et trouva que les racines étaient couvertes de nodosités semblables à celles des vignes phylloxerées; l'intérieur de ces nœuds vu au microscope constituait des cellules dans lesquelles l'observateur trouva des vers mesurant à peine un quart de millimètre. Le docteur Jobert estime que sur un seul caféier il n'y avait pas moins de 30 millions de ces parasites.

— *Le porc d'Amérique.* — L'invasion des blés d'Amérique n'est pas le seul point noir qui menace de ruine notre production agricole. Les viandes ne tarderont pas à placer nos éleveurs dans une situation analogue à celle que subissent nos producteurs de blé.

Déjà les importations de viande, lard et saindoux d'Amérique, déterminent une baisse du prix des porcs sur nos marchés.

On nous écrit des environs d'Amiens que, dans cette ville, des épiciers offrent de la viande de porc à 50 centimes le demi-kilo. — « Or, dit notre correspondant, nous ne pouvons la produire qu'à 2 francs le kilo. »

Digitized by Google

A Paris, les épiciers vendent des saindoux américains 15 centimes au-dessous du cours des saindoux indigènes. Les beurres américains font baisser les prix des beurres français en Angleterre.

En un mot, la jeune Amérique est aujourd'hui la maîtresse des marchés de la vieille Europe. Le producteur américain n'a pas d'impôt ni de loyer, peu ou point de contributions, point d'impôt du sang; ses frontières ne sont inquiétées que par des tribus indiennes à l'ouest. — Il produit dans des conditions qui lui permettent de faire la loi chez les autres; et pendant que tous les marchés des autres peuples lui sont ouverts, il leur ferme le sien par des droits prohibitifs.

Voilà l'état de choses que notre bonne école trouve le plus satisfaisant qu'on puisse désirer. Y toucher, c'est, à l'entendre, compromettre notre avenir. — Il faudra pourtant qu'on y touche !

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 14 *au* 20 *février* 1879. — Variole, 12; rougeole, 6; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 22; érysipèle, 3; bronchite aiguë, 37; pneumonie, 87; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 7; choléra, »; angine couenneuse, 11; croup, 28; affections puerpérales, 8; autres affections aiguës, 243; affections chroniques, 457, dont 197 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 37; causes accidentelles, 39; total : 1,005 décès contre 1,019 de la semaine précédente.

— *De la Phtisie pulmonaire*, par M. Legrand (suite). (Voir le numéro du 23 janvier.) — *Étiologie*. — On ne devient tuberculeux que parce qu'on est déjà malade.

Occupons-nous d'abord de la tuberculose accidentelle. Elle reconnaît pour cause : 1° l'insuffisance dans la réparation, soit par défaut d'aliments, soit par défaut d'air pur; 2° les mauvaises conditions du physique ou du moral.

1° Le défaut d'aliments, l'inanition, peut être déterminée par :

A. Le rétrécissement de l'œsophage. V..., jeune homme, à la suite d'un désespoir d'amour, avait avalé de l'acide sulfurique. Il y eut œsophagite, puis rétrécissement fibreux; le malade ne pouvait plus prendre que du bouillon. Au bout de dix-huit mois, il mourut tuberculeux, avec des cavernes.

Dans quatre cas analogues de rétrécissement traumatique ou cancéreux, des tubercules survinrent. Lebert dit que la moitié des malades atteints de rétrécissement de l'œsophage deviennent tuberculeux.

Digitized by Google

B. Par ulcère simple de l'estomac. La tuberculose éclate dans un tiers des cas (Jatsch, de Prague, et Lebert).

C. Par cancer de l'estomac ; dans un cinquième des cas, selon Lebert. C'est une question de siège. Le cancer du poumon ne donne pas le temps à la tuberculose de se développer. Il n'en est pas de même du cancer de la grande courbure.

D. Par l'hystérie. Quelques malades se refusent absolument à toute alimentation, et deviennent tuberculeux (Lasègue).

E. Par le jeûne volontaire. Le docteur H. Bennet, préoccupé de la crainte d'hériter de la goutte paternelle, s'était soumis à un régime d'ascète. Il a raconté lui-même, dans un récent ouvrage, comment il était devenu phtisique à la suite de ces privations, et comment il s'est guéri en changeant de régime et en passant les hivers dans un climat chaud.

F. Par la diarrhée chronique ; celle de Cochinchine, invincible par les moyens thérapeutiques, conduit à la tuberculose, de même que la dyssenterie et l'entérite chronique de nos contrées.

Le défaut d'aération, l'insuffisance d'alimentation aérienne, déterminent non moins sûrement la production de tubercules. Ainsi la pleurésie chronique. Trousseau croyait que, dans ce cas, la phlegmasie de la plèvre se communiquait au poumon. C'est une erreur ; car, si cette cause était réelle, les tubercules se développeraient du même côté où siège la lésion pleurale, et c'est, en général, le contraire qu'on observe. La pleurésie ne fait que diminuer la surface hématosante.

Un homme entra, en 1869, à l'hôpital de la Pitié ; il était atteint d'échinocoques du poumon ; il revint, en 1873, à Saint-Antoine, phtisique au dernier degré. La cause est la même : diminution de l'hématose.

Le tubercule n'est pas un produit d'inflammation, bien que cette opinion ait été soutenue depuis l'antiquité jusqu'à nos jours. On dit encore que c'est la conséquence d'un « rhume négligé ». Tout, dans cette doctrine, est incompréhensible jusqu'à l'absurde. Si la bronchite chronique se transformait en tuberculose, ce serait dans la muqueuse bronchique qu'apparaîtraient les tubercules, et, en réalité, on les trouve dans l'alvéole pulmonaire, c'est-à-dire dans la portion la plus éloignée de la muqueuse des bronches.

La bronchite occupe la partie médiane et la base du poumon,

Digitized by Google

tandis que le tubercule est au sommet. On ne peut donc pas même invoquer la propagation possible. Cette théorie n'est pas seulement absurde, elle est invraisemblable.

2° Aux mauvaises conditions physiques, nous devons rapporter la phtisie des rémouleurs de Sheffield et des piqueurs de meules de la Ferté-sous-Jouare. Il y aurait à éclaircir ici la question de savoir s'il ne s'agit pas bien souvent de pseudo-phtisies. Nous y reviendrons peut-être, et nous ne mentionnons cette cause que pour mémoire.

Le rétrécissement de l'artère pulmonaire a déterminé la phtisie 16 fois sur 27 cas. Il est bon de remarquer que les deux poumons ont été atteints, bien que le rétrécissement ne portât que sur une des divisions de l'artère.

Revenons aux qualités de l'air que l'on respire. C'est la grande cause de la tuberculose.

L'habitation dans les villes est mauvaise; la cherté des loyers et de toutes choses place le pauvre dans de détestables conditions de logement. Il vit, avec sa famille, dans un espace trop étroit, le plus souvent mal éclairé, etc. Pour lui, ce n'est pas sa faute. Il n'en est pas de même pour le riche, qui aggrave, comme à plaisir, les inconvénients de la vie urbaine. Ainsi, on a pris l'habitude de réserver la pièce la plus spacieuse de l'appartement. C'est le salon. On n'y vit pas. La chambre à coucher, encombrée de lourds rideaux, est toujours soigneusement fermée; on a peur des courants d'air, sans jamais avoir su pourquoi. Il faudrait, au contraire, rechercher partout et toujours l'air vif, comme on recherche l'eau vive; l'air et l'eau ne vivent qu'à la condition de circuler. L'air stagnant, l'air confiné n'est pas bon, alors même qu'il n'a pas servi à la respiration, — qu'on n'a pas vécu dedans. Voyez l'armée, elle est composée de la partie choisie de la population, et, on peut le dire, triée sur le volet. Deux affections sont endémiques dans les casernes : la scrofule et la tuberculose. On fait peu d'attention à cette dernière, parce que les jeunes soldats ont précisément l'âge auquel d'habitude elle apparaît. Mais la scrofule? Les médecins militaires ont dit qu'elle était causée par le col rigide d'uniforme. On l'a supprimé; la scrofule n'a pas diminué. Ils ont dit alors : C'est le varistas des guêtres, qui permet au vent de frapper les factionnaires à la hauteur du cou. On y a mis des volets, et les choses n'ont pas

Digitized by Google

changé. On n'a plus rien fait alors contre la scrofule ; on n'avait jamais rien fait contre la phtisie, et l'on s'est contenté de répéter, avec M. le docteur Collin, du Val-de-Grâce : « La tuberculose forme le fond monotone de nos salles de fiévreux. »

Influence de l'air confiné. — Sur 1,000 ouvriers qui travaillent dans les ateliers fermés et qui respirent des poussières diverses, on compte, en moyenne, 145 phtisiques ; ceux qui se livrent à un exercice musculaire n'en fournissent que 80.

Et ceux qui se servent de la voix, que 75. Ce dernier chiffre, minimum, est confirmé par l'observation, qui montre que, dans les régiments, les trompettes sont moins atteints que les autres.

Le docteur Mac Cormak a passé sa vie à combattre l'air confiné : « Partout, dit-il, où l'homme vit de l'air prérespiré, il y a des phtisiques ; — partout où l'air n'a pas été prérespiré, il n'y a pas de phtisiques. »

Bennet, déjà cité, raconte que dans les hauts villages d'Écosse, où les maisons nouvellement construites sont closes, on trouve des phtisiques. Il n'en existait pas quand les maisons n'étaient que des huttes ou de misérables masures ouvertes à tous les vents.

Les Tartares des steppes sont indemnes de cette affection. Ils vivent sous la tente, sont toujours à cheval, ne mangent que de la viande (il n'y a pas de graminées dans le pays) et boivent du koumys, fabriqué avec du lait fermenté de cavales, et qui constitue une liqueur tout à la fois alimentaire et stimulante.

Dans le Nord, en Norwège, la fréquence des phlegmasies respiratoires est grande ; mais la tuberculose est inconnue, à ce point que, dans le cas d'hémoptysie, on diagnostique à coup sûr la présence d'échinocoques dans le poumon.

Les pays chauds, plus ou moins débilitants, ne sont pas aussi favorables aux phtisiques pendant l'été ; mais ils leur rendent l'immense service de permettre la vie en plein air toute l'année.

Si les climats froids sont moins favorables à la production de la phtisie que les climats chauds, pourquoi, a-t-on dit, les singes se tuberculisent-ils à Paris ?

Par cette simple raison qu'ils y sont prisonniers. D'ailleurs, ils ont plus chaud dans leur palais du Muséum que dans leur lieu d'origine. Et puis les rennes aussi deviennent phtisiques à Paris, — par la même raison.

Digitized by Google

Ages. — On devient phtisique à tout âge, mais de préférence de 18 à 35 ans. C'est la période qu'Hippocrate nommait l'âge des prédispositions héréditaires. Par contre, la vieillesse est l'âge de la phtisie par mésaventure. Les ouvriers de Paris se tuberculisent à 45, 50 et 52 ans. A cet âge, en effet, les yeux s'affaiblissent, le travail s'en ressent, et les salaires baissent ; les dents se perdent, et les digestions se font moins bien. En même temps, les charges de famille augmentent, et la misère sociale mène à la misère physiologique : le tubercule se montre.

Sur 100 malades âgés de 70 ans, on compte autant de phtisiques que sur 100 âgés de 15 ans.

M. le professeur Vulpian a trouvé 14 fois des tubercules sur 85 vieilles femmes à la Salpêtrière.

Hormis les cas où l'autopsie est faite, on confond les vieillards phtisiques avec les catarrheux.

Un des élèves de M. Vulpian, M. le docteur Mouton (?), a consigné dans sa thèse inaugurale les proportions suivantes :

De 60 à 70 ans, 12 phtisiques p. 100.
De 70 à 80 ans, 8 —
De 80 à 89 ans, 7 —

Sexe. — Les femmes sont plus sujettes à la phtisie que les hommes ; cela tient, très probablement, à leur vie plus sédentaire, plus renfermée, car les paysannes, qui vivent et travaillent au grand air, ne sont pas plus souvent affectées que les hommes.

(*Union médicale.*)

Chronique d'histoire naturelle. — *Réorganisation du Muséum d'histoire naturelle. Extrait d'une leçon de* M. E. Perrier, professeur. — « Vous avez pris la peine de rassembler dans ce vaste établissement les animaux et les plantes de toutes les parties du globe. Ce n'est pas seulement pour qu'ils viennent se ranger plus ou moins méthodiquement dans des vitrines ou des tiroirs, il faut que ces immenses matériaux soient mis en œuvre ; le Muséum est avant tout un établissement d'enseignement. En dehors des services qu'il rend tous les jours aux naturalistes de profession de la France et de l'étranger, à qui les collections doivent être et sont largement ouvertes, en dehors de l'enseignement élevé, de l'enseignement d'avant-garde, dont il a reçu la tradition et dont il doit maintenir

Digitized by Google

le niveau, il peut être la grande école expérimentale des sciences naturelles : c'est chez lui que doivent se former les naturalistes ; c'est dans ses laboratoires, chacun en ce qui le concerne, qu'ils doivent venir s'initier aux méthodes de recherches, se familiariser avec la multitude des organismes sous lesquels la vie se manifeste sur le globe ; ces laboratoires doivent être par conséquent, eux aussi, largement et libéralement ouverts à la jeunesse studieuse ; ce sont les véritables laboratoires des hautes études des sciences naturelles, et ils le sont tous au même titre. C'est encore chez lui que doivent venir tous ceux auxquels les sciences naturelles sont de quelque secours dans l'exercice de leur profession, et puisqu'il a fallu rebâtir l'École de pharmacie et agrandir l'École de médecine, c'eût été une bonne chose et une économie que de le faire à proximité du Muséum, dont les serres, le Jardin botanique et les collections leur eussent été ouverts.

Mais il ne suffit pas d'indiquer ce qui devrait être et de dire, comme M. Prudhomme : « Il serait à désirer que les hommes fussent plus vertueux », il faut encore chercher les moyens de réaliser ce que l'on croit devoir être.

Nous aurons beau ouvrir tout grands nos laboratoires et nos collections, comme c'est notre plus vif désir, notre enseignement ne pourra demeurer que ce qu'il est ; nous n'aurons, ce qui est déjà assez beau, que des disciples et non des élèves, tant que l'État croira pouvoir se passer de nous dans le recrutement de son personnel enseignant, dans l'éducation de tous ceux à qui une connaissance plus ou moins étendue des sciences naturelles est utile. On a pensé à des certificats d'inscription exigés des candidats à certains grades, — cela n'est pas suffisant. Mais c'est à la commission de rechercher quels moyens pratiques elle pourra employer pour utiliser notre bonne volonté.

Il y a, Messieurs, un autre point de vue auquel nous devons nous placer.

Comme la Convention l'avait senti, le Muséum peut et doit rendre de réels services à l'agriculture et à l'industrie. Il n'y a presque pas une de ses chaires qui ne soit apte à rendre des services de ce genre. Celle que j'ai l'honneur d'occuper paraît, à cet égard, l'une des moins favorisées, et cependant, en y regardant de plus près, l'opinion se modifie.

Digitized by Google

Tout le monde connaît l'importance du rôle que jouent dans la nature les êtres microscopiques. Depuis les admirables recherches de M. Pasteur, mon savant maître, que je remercie de l'honneur qu'il me fait en assistant à cette leçon, on sait la part qu'ils prennent à la décomposition des substances organiques, à la fermentation. Quelques-uns de ces êtres sont, sans doute, de nature animale, tout au moins de nature douteuse; ils se rattachent aux infusoires, qui font partie de notre domaine.

Les éponges sont une source importante de commerce ; ce serait à nous de traiter les questions importantes qui les concernent, à nous aussi de rechercher les moyens de les cultiver, de les acclimater sur nos côtes algériennes, et d'en faire pour notre colonie une source nouvelle de prospérité.

Les beaux travaux de M. Lacaze Duthiers sur le corail sont devenus classiques. Ils devaient servir de base à une législation nouvelle de la pêche du corail, qui aurait pu faire passer à l'Algérie le monopole d'un nouveau commerce. Serait-il possible de créer des parcs de corail?

Sur les côtes de la Méditerranée, on mange un grand nombre d'animaux, dont il serait utile d'assurer la conservation en étudiant leur développement et en favorisant leur reproduction.

Plusieurs fois, j'ai été consulté sur les ennemis des bancs d'huîtres ou de moules. Il y a là toute une faune intéressante à étudier, à faire connaître aux éleveurs, et d'ailleurs l'ostréiculture est loin d'avoir dit son dernier mot.

Parmi les vers, nous comptons enfin les sangsues et surtout les helminthes, qui deviennent si souvent dangereux pour l'homme et pour les animaux domestiques. L'histoire de plusieurs d'entre eux et des plus redoutables; la Douve du foie de mouton, par exemple, est encore pleine de mystères, et ce parasite tue cependant chaque année des centaines de mille de moutons.

Voilà donc une série de services que nous pouvons rendre, qu'on est en droit de nous demander, sans exiger pourtant que le personnel du Muséum se détourne des recherches d'ordre théorique qui ont fait la gloire de cette grande institution.

Nous pouvons être considérés comme une grande commission consultative, qui doit toujours être prête à répondre sur les questions

Digitized by Google

relevant des sciences naturelles, qui touchent à notre agriculture, à notre commerce et à notre industrie.

C'est sans doute pourquoi le Muséum est demeuré longtemps hors du ministère de l'instruction publique, pourquoi la Convention, considérant les services qu'il devait rendre à plusieurs ministères, l'avait placé sous la protection immédiate des représentants de la nation.

Et maintenant, Messieurs, permettez-moi de résumer et de mieux définir, en prenant cette chaire comme exemple, le rôle que doit jouer dans notre organisation scientifique notre Muséum d'histoire naturelle. Permettez-moi de vous dire ce que nous avons fait, mes dévoués collaborateurs et moi, pour tâcher de nous rapprocher de notre idéal.

Il y a au Muséum trois ordres de services, distincts en apparence, mais qui, pour rendre tout ce qu'ils doivent, ont besoin d'être concentrés dans la même main. Ce sont :

1° Le service des collections ;

2° Le service de l'enseignement ;

3° Le service des recherches scientifiques.

Nos collections, Messieurs, répondent à un besoin évident. Toutes les grandes nations, — même les petites, — ont cherché à les imiter : nous avons été dépassés pour quelques parties ; mais nous pouvons affirmer hautement que dans aucun musée étranger, pris dans son ensemble, il n'y a autant de richesses accumulées que dans le nôtre.

Nous devons rassembler, non seulement toutes les espèces connues, mais encore toutes les modifications dont elles sont susceptibles, et établir, au moyen d'échantillons de provenance authentique, leur répartition géographique et géologique.

Alors même que nous bornerions là notre ambition, nous aurions déjà satisfait à un besoin de l'homme, celui de connaître ses compagnons sur ce globe. Beaucoup de naturalistes ont été considérés comme des hommes utiles, pour avoir nommé et décrit des espèces, sans autre préoccupation ; — nous devons le faire nous aussi, le faire avec le plus haut degré de précision ; — nous devons recueillir et conserver tous les types d'animaux qui ont servi à des publications, soumettre à une critique minutieuse tous les noms qui pa-

Digitized by Google

raissent dans la science, de manière à éviter autant que possible les doubles emplois et les erreurs ; nous devons publier les résultats de nos recherches à cet égard, de manière à dresser un inventaire sincère et complet des animaux connus à une époque donnée, inventaire qu'il n'y aurait plus ensuite qu'à compléter.

Ce travail de nomenclature et de critique, portant sur un aussi vaste domaine que le nôtre, ne manque pas, Messieurs, d'une certaine grandeur : Linné, Lamarck lui doivent une bonne part de leur célébrité. Eh bien, nous l'avons entrepris : M. Bertin l'a terminé pour plusieurs familles d'Acéphales : les Tubicoles, les Myes, les Solens, les Tellines, les Psammobies ; son mémoire sur les Tellines est imprimé, son mémoire sur les Psammobies m'a été remis pour les archives du Muséum ; M. Bertin a, en outre, presque terminé l'étude des Donax. M. Poirier a étudié de même les Polypes hydraires, les Mollusques, de la famille des Strombes et de celle des Murex. Il a réuni un certain nombre de documents sur l'histoire des Helminthes ; ses recherches sur les Gastéropodes seront publiées avant la fin de l'année. J'ai publié moi-même la révision des Étoiles de mer, et mes recherches sur les Vers de terre ont fait arriver à mon laboratoire une quantité de matériaux qui me créent aujourd'hui une assez lourde tâche.

Mais nous visons plus haut encore. A mesure que nous avançons dans notre étude méthodique des espèces, de leur répartition géographique et géologique, les problèmes se précisent, et nous espérons que notre œuvre commune aura apporté un contingent de quelque valeur à la solution de cette grande question des espèces, de leur variabilité et des causes qui président à leur dissémination. Cette façon d'attaquer le problème n'est possible que dans un Musée comme celui-ci. Nous avons dû faire tous nos efforts pour compléter les séries qui ont été l'objet de nos études ; nous l'avons si bien fait, que notre budget est actuellement en déficit de 4,000 fr.

Je passe au service de l'enseignement.

Je crois, Messieurs, que l'enseignement, tel que nous le pratiquons actuellement, est indispensable.

Il n'est pas inutile que, chaque année, chacun des chefs de service du Muséum expose dans tous ses détails quelqu'une des grandes questions qui se rattachent à l'histoire des animaux dont

Digitized by Google

il doit faire l'étude. C'est dire que les titres de chef de service ou d'administrateur et celui de professeur sont absolument inséparables au Muséum. — La période des cours est d'ailleurs pour le professeur une période d'excitation intellectuelle pendant laquelle les idées se classent, se groupent, en font naître de nouvelles, pendant laquelle il voit de plus haut toutes les parties de son service, en ressent davantage les besoins, pendant laquelle aussi il trace le programme de ses recherches futures et de celles qu'il peut indiquer à ses élèves et à son entourage.

Mais cette forme d'enseignement est insuffisante à elle seule. Il faut lui annexer l'enseignement expérimental du laboratoire, qui peut être mesuré suivant les forces de chacun, où les élèves, plus près du maître, peuvent tirer plus de profit de ce qu'il sait, le provoquer même à la recherche, — où enfin peuvent être utilisés, suivant les besoins des étudiants, les matériaux considérables dont dispose ce grand établissement.

C'est pourquoi, Messieurs, je n'ai jamais négligé d'intercaler dans mes leçons des conférences au laboratoire, c'est pourquoi j'ai autorisé l'un de mes aides à travailler avec quelques-uns d'entre vous les questions dépendant de ce service. Malheureusement mes ressources ont été jusqu'ici trop limitées pour donner à cette partie de mon enseignement tout le développement que j'aurais voulu.

Restent les recherches. Nous devons, Messieurs, faire avancer la science, non seulement par nos recherches personnelles, mais encore par celles que nous dirigeons ou provoquons autour de nous. La science pure et ses applications doivent également nous préoccuper. — Mais là les résultats sont nécessairement indépendants de notre volonté.

Je n'ai pas à vous parler de mes recherches personnelles; mais je puis vous dire que déjà un travail important, presque entièrement fait au laboratoire et au moyen d'échantillons pris dans les doubles d'une collection, a été jugé digne de constituer une thèse de doctorat par l'un des professeurs de la Faculté des sciences, et j'ai la confiance que la Faculté l'accueillera (1). Trois autres thèses sont en préparation au laboratoire.

(1) Cette thèse, celle de M. le docteur Camille Viguier, a été, en effet, acceptée par la Faculté des sciences de Paris comme thèse de doctorat ès sciences naturelles.

Digitized by Google

Enfin, pour indiquer nettement mon intention de ne pas négliger le côté des applications, j'ai fait tous mes efforts pour instituer un service d'helminthologie; malheureusement une longue maladie, les dérangements causés par l'Exposition, et enfin l'épuisement du budget de M. l'architecte, sont venus entraver ce projet, que je suis loin d'abandonner.

Je crois, Messieurs, que le Muséum ainsi compris et ainsi conduit vaut bien la peine qu'on s'intéresse à lui.

Mais, remarquez-le bien, tous nos efforts seraient en partie paralysés, si le gouvernement ne venait à notre aide, par une réforme *soigneusement coordonnée* de tout notre système d'enseignement, — s'il ne tenait la main à ce que toutes les parties de notre enseignement supérieur aient leur rôle nettement assigné, nettement déterminé.

C'est là, Messieurs, une œuvre considérable, mais qui n'est pas au-dessus des forces d'un gouvernement qui a la France avec lui et a reçu le mandat de la ressusciter. C'est par de telles réformes allant au fond des choses, courageusement et imperturbablement poursuivies, que le gouvernement de la République s'attirera la reconnaissance du pays tout entier, car il aura vraiment fondé deux choses : l'enseignement primaire obligatoire pour tous, l'enseignement supérieur obligatoire pour tous ceux qui veulent prendre part à la direction des affaires publiques, et n'ont pas le droit de demeurer étrangers au grand mouvement d'idées qui s'accomplit dans cette seconde moitié de notre siècle. » — Edmond Perrier.

NÉCROLOGIE.

Paul-Émile Chauffard et Ulysse Trélat. — Comprenez-vous la douleur de ce père infortuné? — Je parle de notre vénérable confrère, M. le docteur Chauffard père, qui, à l'âge de quatre-vingt-trois ans, et, malheureusement pour lui, en pleine possession de ses facultés intellectuelles, morales et affectives, reçoit ce coup brutalement soudain et cruel : Votre fils est mort! Ce fils, votre joie et votre orgueil; ce fils qu'avec un bonheur paternel si légitime, vous aviez

Digitized by Google

vu monter successivement, et par son seul mérite, tous les degrés de la hiérarchie scientifique, professionnelle et universitaire; ce fils qui, malgré des dissentiments graves et des oppositions ardentes, était cependant entouré de l'estime et du respect de tous, tant tous savaient combien ses convictions étaient sincères, sérieuses et loyales; ce fils qui aurait cru manquer au plus sérieux des devoirs si, tous les ans, au lieu de faire l'ascension du Righi ou du Canigou, il n'eût été passer religieusement son mois de vacances auprès de son vieux père, si heureux de le revoir; ce fils tant aimé, et chef lui-même d'une si aimable famille; ce fils, vous ne le verrez plus! Aussi terrible que la foudre, une hémorragie terrible a fait s'écouler en quelques secondes cette vie pleine encore de promesses. — Non, on ne peut se figurer la douleur de ce malheureux père, et l'on comprend par quel sentiment d'impuissance de rendre une pareille infortune, un artiste avait jeté un voile sur la tête du personnage dont il avait à exprimer l'inconsolable affliction.

M. Chauffard père a été le premier maître de son fils. Jusque dans ses dernières années, où son grand âge lui commanda de prendre sa retraite, il a occupé à Avignon une grande situation médicale. Médecin en chef de l'hôpital de la ville et des prisons, auteur de mémoires et d'ouvrages estimés, officier de la Légion d'honneur, membre correspondant de l'Académie de médecine, M. Chauffard, autant par ses talents que par la distinction de son esprit et l'aménité de son caractère, s'était attiré la confiance publique et avait à satisfaire aux exigences d'une nombreuse clientèle. Paul-Émile, son fils, vint lui succéder, et fut nommé en effet, à la place de son père, médecin en chef de l'hôpital d'Avignon. Mais Paul-Émile, dont l'éducation collégiale s'était faite à Paris, élève des hôpitaux et docteur de la Faculté de Paris, Paul-Émile éprouva la nostalgie de Paris, et, malgré tous les avantages que lui assurait son installation à Avignon, alors qu'il n'avait qu'à se laisser faire, pour ainsi dire, pour y prendre une des plus brillantes positions médicales de la province, Paul-Émile, attiré, fasciné par Paris, vint courageusement se mêler à toutes les luttes auxquelles il faut nécessairement prendre part pour obtenir un prix toujours vivement disputé.

Les éloquents discours prononcés sur la tombe de Paul-Émile Chauffard ont raconté cette vie si pleine, si laborieuse, et semée

Digitized by Google

d'œuvres toutes méritantes, quelques-unes véritablement magistrales. Son chant du cygne a été l'admirable discours que, trois semaines auparavant, il prononçait aux obsèques de son ami Ambroise Tardieu. Quelques mois avant, il avait publié, dans la *Revue des Deux-Mondes*, une notice bien remarquable sur Claude Bernard, exposition lumineuse des travaux du grand physiologiste, appréciation indépendante et savante de ses œuvres, critique loyale de quelques-unes de ses opinions, hommage respectueux et sincère rendu à cette œuvre immense, où, malgré quelques lacunes et quelques contradictions, qu'avec le temps Claude Bernard eût comblées ou effacées, brillent du plus vif éclat le génie de l'invention, l'ingéniosité de l'expérimentation, la modestie et la prudence de l'induction. Tout cela a été mis en lumière par Paul-Émile Chauffard avec un talent hors ligne d'écrivain et de critique; mais ce pénultième ouvrage de celui que nous regrettons est encore plus que cela : c'est aussi une profession de foi.

Oui, tous ceux qui liront cette notice, les dernières pages surtout, exonéreront la mémoire de Paul-Émile Chauffard de cette accusation absurde et trahissant la plus complète ignorance de ses opinions, de ses doctrines et de ses sentiments, d'être un retardaire, de n'accueillir que tardivement et avec répugnance les conquêtes de la science et les progrès des recherches modernes, d'avoir tout sacrifié à un culte aveugle et passionné de la tradition, et de n'accepter d'autre doctrine qu'un vitalisme suranné, irrévocablement condamné par les applications à la physiologie des sciences physico-chimiques.

Rien de moins vrai que tout cela, et les élèves qui, sur parole, ont ajouté foi à ces accusations, et qui dans le cours de son existence professorale lui en ont témoigné leur mécontentement par des actes blâmables et indignes, seront bien étonnés et repentants quand, plus avancés dans leurs études, ils pourront lire avec fruit les magistraux ouvrages de Paul-Émile Chauffard.

Je dis *repentants*; oui, vous le serez, jeunes gens que trop promptement on voit céder à des actes tumultueux, et qui doivent profondément blesser les professeurs qui en sont les victimes. Croyez-vous que Paul-Émile Chauffard ait été insensible à ces témoignages qui presque tous les ans, à l'ouverture de son cours, venaient troubler son enseignement? On a parlé avec admiration du calme de sa physionomie, de la sérénité de son esprit, de la tran-

Digitized by Google

quillité de son âme. N'en croyez rien, jeunes gens, l'orage grondait à l'intérieur, et d'autant plus véhément qu'il n'en voulait rien montrer à l'extérieur : Paul-Émile Chauffard est mort de la rupture d'un anévrisme de l'artère thoracique. Or, cet anévrisme n'est pas venu tout seul ; et croyez bien, honnêtes et bons jeunes gens, bien incapables assurément de faire du mal à quel qu'il soit de vos maîtres, croyez bien que, lorsque vous en accueillez un par vos cris, par vos chants, par vos murmures, si, malgré l'impassibilité de leur visage, vous appliquiez le sphygmomètre de Marey sur leur artère radiale, l'indicateur vous trahirait assurément le tumulte cardiaque de vos malheureux professeurs. Paul-Émile Chauffard a dû surtout en souffrir beaucoup, lui d'une nature délicate, sensible, émotive, pour qui l'enseignement était une passion et pour qui les élèves étaient des enfants aimés.

Assurément, Paul-Émile Chauffard était un délicat, cherchant en toute chose la distinction, la correction, l'élégance, amoureux de la forme, ayant une instinctive horreur de la banalité. Tout en lui révélait l'homme de goût ; ses penchants de lettré et artistiques, il avait eu le bonheur de pouvoir les satisfaire, grâce à sa grande fortune. Sa bibliothèque fait l'envie des bibliophiles ; sa demeure est un musée où brillent surtout les plus célèbres coloristes de l'école vénitienne ; et, dans cet appartement d'une sobre élégance de la rue Bellechasse, tout révélait un amant du beau, du pur et du correct. — Amédée Latour.

— *Paul Gervais.* — M. Paul Gervais a consacré sa vie à l'étude, et il est parvenu aux situations les plus enviées. Pour les conquérir, lui ont suffi, avec des dons naturels, le courage, la persévérance, l'assiduité au travail. Notre confrère n'avait à ses débuts ni les ressources qui rendent l'existence facile, ni les protections qui mettent l'esprit en confiance pour l'avenir. Entraîné par son penchant, le jeune homme fréquentait les bois des environs de la capitale afin d'observer la nature. Son attention ne tarde point à être éveillée sur des animaux un peu délaissés par les investigateurs Il les étudie, précise pour la première fois leurs caractères, et suit avec sagacité les changements que certaines espèces subissent avec l'âge. Plusieurs mémoires bientôt publiés font pressentir un naturaliste distingué. Paul Gervais est appelé à prendre une part dans la vaste collection d'œuvres qui porte le titre de *Suites à*

Digitized by Google

Buffon, ou figurent les noms d'auteurs célèbres dans la science.

Pendant le cours de l'année 1835, M. Paul Gervais ayant été admis comme préparateur dans le laboratoire d'anatomie comparée du Muséum d'histoire naturelle, une direction particulière fut imprimée à ses études. Le professeur de Blainville poursuivait l'exécution d'un immense ouvrage sur la charpente osseuse des mammifères vivants et fossiles. Le jeune naturaliste, mettant tous ses efforts à bien seconder le maître, au grand avantage de sa propre instruction, s'attacha dès ce moment, avec une prédilection marquée, à des recherches sur les espèces éteintes. Partout alors, on était sous le charme de l'œuvre grandiose de Cuvier; on aimait à s'entretenir de cette merveilleuse reconstitution d'êtres étranges qui avaient peuplé la terre dans les âges lointains. Notre confrère, examinant chaque jour des débris fossiles, avait la joie de pouvoir caractériser des espèces éteintes encore inobservées ou incomplètement étudiées.

Après dix ans passés au Muséum d'histoire naturelle, M. Paul Gervais obtint la chaire de zoologie, devenue vacante à la Faculté des sciences de Montpellier.

M. Paul Gervais, depuis plusieurs années doyen de la Faculté des sciences de Montpellier et correspondant de l'Institut, passait, en 1865, à la Faculté des sciences de Paris. Nommé, en 1868, professeur d'anatomie comparée au Muséum d'histoire naturelle, il revient en maître dans ce laboratoire où s'est écoulée sa première jeunesse. Il a l'insigne honneur de prendre possession de la chaire qu'ont illustrée Georges Cuvier et de Blainville.

Les restes des mammifères aquatiques qui vivaient dans les anciennes mers ayant été exhumés en énorme quantité, une étude générale des cétacés semblait s'imposer comme indispensable au progrès d'une partie essentielle de la zoologie. Le professeur du Muséum d'histoire naturelle entreprit cette étude longue et difficile en collaboration avec son ami, le célèbre professeur de l'université de Louvain, M. Van Beneden. Ainsi se poursuivait depuis plusieurs années la belle publication qui a pour titre : *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*. M. Paul Gervais, le paléontologiste éminent, était encore un très savant zoologiste. En témoignent ses nombreux écrits sur des êtres appartenant à tous les groupes du règne animal, sa coopération pour l'histoire naturelle aux relations des voyages scientifiques accomplis de son temps, ses ouvrages destinés à répandre dans le public des notions sur la vie des animaux. Dans une science prodigieusement vaste, il se montrait

Digitized by Google

familiarisé avec la plupart des sujets ; il comptait parmi les plus érudits.

M. Paul Gervais fut élu à l'Académie des sciences le 26 janvier 1874, à la place de M. Coste : sa suprême ambition avait été satisfaite. — E. BLANCHARD.

BIBLIOGRAPHIE.

—

LES MALHEURS DE LA PHILOSOPHIE. Études critiques de philosophie contemporaine, par le R. P. de Bonniot, S. J. Paris, Bray et Retaux, 1879, 1 vol. in-8, p. 398.

Cet ouvrage du savant jésuite avait déjà paru en articles détachés dans les *Études religieuses*. Nous félicitons le R. P. de Bonniot d'avoir eu la bonne pensée de réunir en un seul volume tous ces matériaux épars dans les feuilles volantes d'un recueil périodique. Aussi nous faisons-nous un devoir de reproduire l'appréciation suivante :

Ce livre renferme une exposition complète et une réfutation victorieuse du *positivisme*. A ce point de vue, l'ouvrage du R. P. de Bonniot est d'une véritable actualité, et présente un intérêt tout particulier. C'est ce qui nous engage à le faire connaître et justifie les détails dans lesquels nous croyons devoir entrer.

Sous la plume de l'auteur, la philosophie contemporaine apparaît vraiment malheureuse. Fondateurs et adeptes, familiers et clients du positivisme, savants imbus de ses doctrines, tous sont vigoureusement et spirituellement attaqués, et sortent peu fiers de la mêlée.

La préface classe avec précision et suivant leur valeur respective les diverses branches de la philosophie combattue. Après une notice fort intéressante sur M. Comte, les chapitres II, III et IV traitent des principes, des dogmes et de la morale du positivisme. Ces pages feront connaître à fond les théories de cette philosophie malsaine, et en particulier la morale de M. Littré, qui réduit tout à l'instinct.

I. — Le positivisme se propage par son *catéchisme* et *son roman*. Ses définitions et ses idées touchant *le vrai*, *le réel*, *le volontaire*,

Digitized by Google

sont autant de curiosités. Il a aussi sa religion à part; un calendrier à part, treize mois dans l'année, quatre-vingt-quatre fêtes; neuf sacrements, la mort en est un, et le *neuvième* n'est reçu que sept ans après, etc. C'est sublime! L'idole, c'est l'humanité, divinisée et concrétée dans la femme, cela va sans dire. Prières, pratiques, etc., tout est à l'avenant.

II. — Après les adeptes du positivisme, viennent les familiers ou les alliés. Le mot est bien trouvé. Positiviste, matérialiste, panthéiste et athée, vous pouvez vous donner la main, car vous êtes frères, quoique vous cachiez sous des noms divers votre commune et bâtarde origine.

Les positivistes dédaignent la psychologie; leurs alliés en raffolent. Mais quelle psychologie! Elle consiste à analyser des actes organiques, rien de plus. M. Taine, dans son livre de l'*Intelligence*, titre absolument trompeur, ne reconnaît que des phénomènes organiques de sensibilité. Son *moi* est un composé d'événements successifs, il nie à la fois l'esprit et la matière. Et M. le docteur Luys, avec ses aperçus sur le cerveau, qu'est-il autre chose qu'un mécanicien? A ces théories, qui ne reposent sur rien, le R. P. de Bonniot oppose une savante physiologie, et il prouve rigoureusement la simplicité des opérations intellectuelles.

III. — Nous voici aux *clients* du positivisme. Le matérialisme scientifique se montre, sous le nom de *monisme*, l'adversaire du dualisme: ce *corps* et *esprit*. — Cette unité de substance est la négatition de la vie et de la pensée; tout est ramené à un pur mécanisme. Saluons l'inventeur, M. E. Haeckel, professeur de zoologie à l'université d'Iéna. Le paragraphe 1er est une admirable description de la *cellule*, élément dernier, exclusivement propre des êtres vivants. La vie a commencé sur la terre, et le monisme veut l'expliquer sans Dieu; mais tous ses arguments reviennent à celui-ci: *Pour donner la vie* (!), il faut avoir la vie. — Reconnaissance au *monisme* athée pour sa belle découverte! M. Haeckel et M. Darwin s'évertuent en pure perte. Sans Dieu, il est impossible « d'allumer le flambeau de la vie. » Il faut une cause; la nature créée et inerte ne la possède pas.

La récapitulation de ces théories est complète. C'est un code de matérialisme et d'absurdité en onze articles contradictoires.

La vie organique ne se produit jamais dans un milieu minéral. Lisez: avec l'auteur vous connaîtrez la belle et intéressante histoire des *microzymas*, petits êtres qui pourraient vivre par centaines de légions, chacune de six mille, dans un espace large comme

Digitized by Google

la tête d'une épingle. Leur présence est nécessaire pour la formation d'un organisme. Savants, faites donc d'abord un seul microzyma avant de vouloir produire la vie !

IV. — Le livre IV traite de « la philosophie solitaire, » c'est-à-dire, comme les autres, veuve du bon sens. C'est un matérialisme de fantaisie. M. Siérebois nous y montre son autopsie de l'âme. Il veut identifier le *oui* et le *non*, ou, ce qui est la même chose, le matérialisme et le spiritualisme ; et, avec sa molécule *idéelle*, il se charge de tout expliquer.

Enfin, les deux derniers chapitres de cet ouvrage sont un résumé de diverses erreurs panthéistes, formulées de plusieurs manières, et qui réduisent tout à l'*esprit* ou à la *monade spirituelle*. Que MM. de Fonroque et Durand prennent la peine de lire ces pages, ils y verront la seule réponse qu'ils puissent attendre.

Nous devons en finissant remercier le R. P. de Bonniot, qui, par une lecture patiente et une analyse fidèle de toutes ces théories, aura évité à ses lecteurs un voyage « au milieu des brouillards et des broussailles dans un pays plat, désert et froid. » Un professeur de philosophie qui désirerait avoir une idée claire et précise des doctrines matérialistes et positivistes de nos contemporains, n'a qu'à lire la table de cet ouvrage. A cette seule lecture, il trouvera ce qu'il cherche, et reconnaîtra que les éloges donnés ici ne sont point exagérés.

PHOTOGRAPHIE SOLAIRE.

Extrait de la notice sur les progrès récents de la physique solaire, insérés par M. Janssens dans l'Annuaire du bureau des Longitudes, 1879.

Principes et conditions de succès. — On sait que jusqu'ici la Photographie solaire avait été impuissante à reproduire les détails donnés par les instruments puissants. On ne cherchait même pas à obtenir ces détails si délicats, entrevus dans des circonstances atmosphériques très favorables, et que les procédés photographiques paraissent absolument impuissants à reproduire.

En méditant sur la question, j'ai été amené à penser que cette infériorité avait sa source dans le mode suivi jusqu'ici, et non dans l'essence même de la méthode photographique.

Digitized by Google

Pour que ce précieux résultat soit réalisé, il faut que, pendant l'action lumineuse, la couche sensible reste à très peu près semblable à elle-même, condition qui exige que la portion de la substance photographique influencée pendant toute la durée de la pose, ne soit qu'une faible partie de la quantité en présence sur la plaque.

J'aurai à revenir sur ce point si important.

C'est en dosant rigoureusement le temps de l'action lumineuse, de manière à ne pas avoir de *surpose* pour les parties les plus brillantes du disque solaire, qu'on aura une image qui nous représentera non seulement les détails dans la vérité de leurs contours, mais qui, en outre, nous instruira sur les rapports très approchés de leurs véritables intensités lumineuses.

Le spectre photographique, quand l'action lumineuse est courte au lieu d'avoir l'étendue qu'on lui connaît, se réduit à une bande étroite située près de la raie G.

Cette curieuse propriété montre que l'achromatisme chimique est incomparablement plus facile à réaliser que l'achromatisme optique, et que les images solaires notamment, obtenues en ayant égard à cette propriété, peuvent avoir une netteté incomparablement plus grande que celle des images optiques.

J'ai combiné la diminution de temps de l'action lumineuse avec l'agrandissement des images.

Les dimensions des images ont été successivement portées à 12, 15, 20, 30, 50 centimètres.

Le temps de l'action lumineuse, qui est ici la condition exclusive du succès (car on a obtenu des portions d'images solaires répondant à des disques de plus de 1 mètre de diamètre, et qui ne montrent pas la granulation), a été abaissé jusqu'à $\frac{1}{1000}$ de seconde en été. Il faut un mécanisme tout spécial et très parfait pour régler ainsi une durée aussi courte et donner, pour les diverses parties de l'image, une égalité d'action lumineuse qui doit être réalisée à $\frac{1}{10000}$ de seconde. Quand la durée d'action lumineuse est si courte, l'image est beaucoup plus latente encore que dans les circonstances ordinaires; il faut lui appliquer un développement lent, qui se termine ensuite par le renforcement à l'acide pyrogallique et au nitrate d'argent.

Opérations photographiques. — Pour ceux de nos lecteurs qui désireraient obtenir des photographies solaires montrant les granulations de la surface, nous donnerons ici quelques détails sur les ma-

Digitized by Google

nipulations. Nous n'avons pas besoin d'insister sur la nécessité de la propreté rigoureuse des glaces employées ; cette propreté est ici encore plus indispensable que pour les photographies artistiques les plus soignées. Les glaces doivent être passées à la potasse, à l'acide nitrique, au tripoli, et polies au tampon avec quelques gouttes d'éther aiguisé d'acide acétique. L'extrême finesse du tissu du collodion est une condition indispensable. Voici le moyen de le préparer.

Préparation du coton-poudre.

Acide sulfurique.....	500 gr.
Nitrate de potasse.....	500 »
Coton.....	15 »

Dans une capsule en porcelaine, on verse d'abord l'acide sulfurique, et l'on y introduit par petites portions le nitrate de potasse, en ayant soin d'agiter avec des baguettes ou bandes de verre jusqu'à ce que tous les grumeaux aient disparu, et que l'on ait obtenu un mélange homogène. La température à ce moment peut être d'environ 60 degrés ; on l'élève, sur un feu doux, jusqu'à 80 degrés, puis on place la capsule sur un bain de sable chauffé préalablement, pour maintenir cette dernière température. On y introduit alors, par petites portions successives, les 15 grammes de coton, préalablement desséché et bien ouvert, ayant soin de le presser contre la capsule pour que la fibre soit bien imprégnée. Il est important de n'introduire le coton que par petites quantités, et de bien l'ouvrir ; car, si on l'immergeait d'un seul trait, il retiendrait l'air entre ses fibres, il se dégagerait des vapeurs nitreuses d'un jaune foncé, et l'on obtiendrait un coton défectueux. Ce coton-poudre serait très soluble dans l'éther alcoolisé, et donnerait des images très intenses, mais qu'il serait très difficile de vernir convenablement. La durée de l'immersion du coton dans le mélange acide est d'environ six minutes ; une grande habitude permet d'apprécier, selon l'aspect du coton, s'il faut plus ou moins de temps ; dans tous les cas, il ne faut jamais dépasser dix minutes, à moins que le liquide ne soit descendu au-dessous de 60 degrés.

Quand on aura suffisamment laissé digérer le coton avec l'acide, on le versera dans une grande quantité d'eau, en ayant soin de l'agiter énergiquement pour dissoudre le sel qui adhère aux fibres du coton. Après ce lavage fait dans de bonnes conditions, le coton doit déjà être souple, ce qui témoigne qu'il n'a point retenu de

Digitized by Google

sulfate de potasse entre ses fibres. On continue le lavage à l'eau pendant plusieurs heures, jusqu'à ce que la dernière eau ne présente aucune réaction acide au papier de tournesol. On exprime finalement le coton, on ouvre les flocons et on le laisse sécher à l'air libre, en ayant soin de le garantir des poussières qui s'y attacheraient, et donneraient au développement des taches en forme de comète (pointes rondes avec queue); ces poussières restent toujours en suspension dans le collodion. Le coton-poudre bien préparé doit peser environ un quart en plus de son poids primitif.

Collodion.

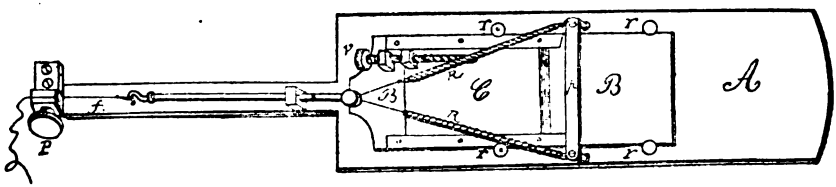
Alcool à 40 degrés.....	400	gr.
Éther sulfnrique, 62 degrés.....	600	»
Coton-poudre.....	15	»
Iodure d'ammonium.....	4	»
Iodure de cadmium.....	5	»
Iodure de potassium.....	2	»
Bromure d'ammonium.....	1	»
Bromure de cadmium.....	1	» (1)

Le collodion doit être étendu sur les glaces avec une grande uniformité.

Les bains d'argent, d'une propreté rigoureuse et toujours assez neufs.

Après la pose, qui varie, suivant les saisons, de $\frac{1}{100}$ de seconde à $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{1000}$ et jusqu'à $\frac{1}{1000}$, et qui est donnée par l'appareil spécial que nous allons décrire, la plaque est développée lentement au fer, puis lavée avec grand soin, et renforcée à l'acide pyrogallique et à l'argent.

Appareil de graduation. — Cet appareil (fig. 6) s'introduit dans



le corps de la lunette et se place au foyer de l'objectif, de manière que l'image réelle du soleil, donnée par cet objectif se forme dans l'ouverture circulaire pratiquée dans la platine de l'appareil, vers

(1) M. Arents.

Digitized by Google

son centre. Si l'appareil était réduit à cette platine, les rayons de l'image réelle traverseraient l'ouverture, tomberaient sur l'oculaire et viendraient former l'image agrandie du soleil sur la plaque photographique. Mais cette platine porte une partie mobile BCB qui glisse entre les galets *r*, *r*, *r*, *r*. Dans la plaque qui forme cette partie mobile, est pratiquée une fenêtre qui peut être ouverte plus ou moins, par le moyen de la petite lame mobile *l*, commandée par la vis *v*. Cette partie mobile se termine par une tige portant un crochet *f*, auquel s'attache nn fil qui peut être pris dans la pièce P. Des ressorts attachés à la plaque mobile et à la plaque fixe, aux extrémités du pont *p*, se tendent quand la plaque mobile est dans la position de la figure. Si l'on coupe le fil, les ressorts agissent pour ramener la plaque mobile qui glisse entre les galets. Dans ce moment, la fenêtre passe devant le trou circulaire de la plaque fixe, et permet aux rayons des diverses parties de l'image réelle de la traverser successivement et de venir imprimer leur image sur la plaque sensible. Les diverses parties de l'image sont ainsi photographiées successivement. La régularité du mouvement de la fenêtre est extrêmement importante. J'obtiens actuellement ce résultat par un dispositif qui permet de ne faire agir les ressorts que pour donner l'impulsion à la plaque mobile, leur action cessant dès que l'image commence à se produire. La plaque mobile se meut alors en vertu de la vitesse acquise, et son mouvement est uniforme pendant le temps très court de l'action lumineuse. Le temps de cette action pour chaque partie de l'image se mesure d'ailleurs facilement au moyen du diapason. On dispose une petite plaque de verre noirci à la fumée sur la plaque mobile, et on la fait partir pendant que le style d'un diapason vibrant est placé sur le verre. On obtient ainsi une ligne ondulée qui donne les éléments pour obtenir, par un calcul très simple, la vitesse de la plaque mobile. Cette vitesse, combinée avec l'ouverture connue de la fenêtre, donne le temps de la pose. Nous rapportons toujours ce temps de pose à la lumière solaire directe, c'est-à-dire à la lumière du soleil qui n'aurait été ni concentrée ni affaiblie.

Constitution de la couche photosphérique. — Ainsi que nous l'avons déjà dit, les photographies montrent la surface solaire couverte d'une granulation générale. Les formes, les dimensions, la distribution de cette granulation ne sont pas en accord avec les idées qu'on s'était formées de ces éléments de la photosphère d'après l'examen optique. Les images photographiques ne confirment nullement l'idée que la photosphère soit constituée

Digitized by Google

par des éléments dont les formes constantes rappelleraient des feuilles de saule, des grains de riz, etc.

Ces formes, qui peuvent se rencontrer accidentellement en tel ou tel point, ne sont que des exceptions, et ne peuvent être considérées comme exprimant une loi générale de la constitution du milieu photosphérique. Les images photographiques nous conduisent à des idées beaucoup plus simples et plus rationnelles sur la constitution de la photosphère.

Formes des éléments granulaires. — Si l'on étudie la granulation dans les points où elle est le mieux formée, on voit que les grains ont des formes très variées, mais qui se rapportent plus ou moins à la forme sphérique. Cette forme est généralement d'autant mieux atteinte que les éléments sont plus petits. Dans les grains très nombreux, où les formes sont plus ou moins irrégulières, on voit que ces grains sont formés par l'agrégation d'éléments plus petits rappelant la sphère. Là même où la granulation est moins nette et où les grains paraissent étirés, on sent que la sphère a été la forme première des éléments, forme plus ou moins modifiée par l'effet des forces qui agissent sur ces corps. La forme normale des éléments granulaires de la photosphère paraît donc se rapporter à la sphère, et les figures irrégulières paraissent s'y rattacher encore, soit que l'élément ait été constitué par des corps plus petits, soit que ce même élément se trouve plus ou moins déformé par l'effet de forces étrangères agissant sur le milieu où il est plongé. Il résulte encore de ces considérations une conséquence très importante : c'est la preuve, découlant du fait même de la grande variété des formes des éléments granulaires, que ces éléments sont constitués par une matière très mobile, qui cède avec facilité aux actions extérieures. L'état liquide ou gazeux jouit de ces propriétés; mais, en ayant égard à d'autres considérations que nous développerons plus tard, on est conduit à admettre, pour les granulations, un état très analogue à celui de nos nuages atmosphériques, c'est-à-dire à les considérer comme des corps constitués par une poussière de matière solide ou liquide nageant dans un milieu gazeux.

Origine des granulations. — Si la couche solaire qui forme la photosphère était dans un état de repos et d'équilibre parfait, il résulte de la notion de sa fluidité qu'elle formerait une enveloppe continue autour du noyau solaire. Les éléments granulaires se confondraient les uns dans les autres, l'éclat du soleil serait uniforme dans toutes ses parties. Mais les courants gazeux ascendants ne permettent pas cet état d'équilibre parfait. Ces courants brisent

Digitized by Google

et divisent cette couche fluide en un grand nombre de points pour se faire jour; de là la production de ces éléments, qui ne sont que des fractions de l'enveloppe photosphérique. Ces éléments fractionnaires tendent à prendre la forme sphérique par la gravité propre de leurs parties constituantes; de là la forme globulaire, qui, comme on voit, ne correspond pas à un état d'équilibre absolu, mais seulement relatif, celui où la matière photosphérique, ne pouvant se constituer en une couche continue, est divisée en éléments qui tendent à prendre individuellement leur figure d'équilibre. Mais cet état d'équilibre individuel des parties est lui-même assez rarement réalisé ; en des points nombreux, les courants entraînent plus ou moins fortement les éléments granulaires, et leur forme globulaire d'équilibre est altérée jusqu'à devenir tout à fait méconnaissable quand les mouvements deviennent plus violents.

Ces mouvements, dont la couche gazeuse où nagent les éléments photosphériques est incessamment agitée, ont des points d'élection. La surface solaire est ainsi divisée en régions de calme et d'activité relatives, d'où résulte la production du *réseau photosphérique*. En outre, dans les points mêmes de calme relatif, les mouvements du milieu photosphérique ne permettent pas aux éléments granulaires de se disposer en couche de niveau, d'où résulte l'enfoncement plus ou moins grand des grains au-dessous de la surface; et, par suite, eu égard au grand pouvoir absorbant du milieu où nagent ces éléments, la grande différence d'éclat des grains sur les images photographiques.

Ainsi, une première étude des nouvelles photographies nous conduit déjà à modifier beaucoup nos idées sur la photosphère, et l'ensemble des données qu'elles nous fournissent nous conduit à cette idée si simple sur la constitution des éléments photosphériques et sur les transformations qu'ils éprouvent par l'effet des forces auxquelles ils sont soumis.

Tirons encore cette conséquence, du fait de la rareté relative des grains les plus brillants dans les images photographiques, que le pouvoir lumineux du soleil réside principalement dans un petit nombre de points de sa surface. En d'autres termes, si la surface solaire était couverte entièrement par les éléments granulaires les plus brillants qu'elle nous montre, son pouvoir lumineux serait, d'après une première approximation sur laquelle nous aurons à revenir, de dix à vingt fois plus considérable.

Enfin, il est une grande question sur laquelle les faits précédents jettent un jour nouveau : c'est la question, si souvent débattue, de la variation du pouvoir lumineux du soleil. Il est évi-

Digitized by Google

dent que les taches ne peuvent plus être considérées comme formant l'élément principal des variations que l'astre peut éprouver, et qu'il faudra désormais considérer le nombre et le pouvoir lumineux variable des éléments granulaires, qui peuvent jouer ici un rôle prépondérant.

Un des plus importants objets que ces photographies permettent d'aborder, est l'étude des mouvements et des transformations qui se produisent à la surface du soleil en dehors des taches.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur ces images, qui nous présentent les éléments granulaires avec leurs formes, leurs groupements et tous les accidents de la surface, quand ceux-ci ne mesurent pas des dimensions inférieures à un quart de seconde d'arc, pour comprendre qu'une telle étude est facile. Il est seulement nécessaire que l'appareil soit muni de fils ou de réticules très exactement orientés, car il est absolument indispensable que l'exactitude de la position donnée à des fils qui viendront se peindre sur l'image soit d'un ordre supérieur à la grandeur des modifications qu'il s'agit d'apprécier. La nature provisoire de l'instrument qui nous sert dans ces études, n'a pas permis encore cette délicate installation. Elle sera prochainement réalisée.

Mais déjà il est des phénomènes que l'examen de photographies successives prises à court intervalle peut révéler.

J'ai déjà pu m'assurer que les grains photosphériques n'ont qu'une existence très temporaire, qu'ils se transforment rapidement, que les points où les courants ascendants d'hydrogène viennent les agiter changent aussi.

Sous ce rapport, la découverte du réseau photosphérique nous est d'un précieux secours. On voit, en effet, que la forme et la place des polygones subissent des changements rapides.

Synthèse solaire. — Pour terminer, revenons au soleil, et voyons si les faits que nous venons de constater ne permettent pas une synthèse un peu plus complète sur sa nature et son origine. A mesure que la science avance, l'origine nébulaire et stellaire s'affirme davantage pour notre astre central.

L'hydrogène est le trait dominant dans la composition des nébuleuses, des principales étoiles. Or, l'hydrogène joue un rôle immense dans la constitution du soleil; c'est le gaz qui sort des profondeurs de la photosphère, s'élève à travers cette couche nuageuse de poussières ou gouttelettes métalliques, les brasse, les agite, les porte à la surface et les fait rayonner efficacement pour nous, puis, continuant à s'élever, vient former ces appendices protubérantiels qui alimentent l'atmosphère coronale, atmosphère

Digitized by Google

nécessaire, milieu de transition indispensable entre ces lourdes vapeurs métalliques de la photosphère et les espaces célestes. L'hydrogène joue sans doute, à l'égard des nuages photosphériques (nos granulations), le rôle des courants atmosphériques qui soutiennent les nuages terrestres et les empêchent de tomber à la surface du sol. Quant à ces nuages photosphériques, c'est en eux que réside presque exclusivement la vertu rayonnante du soleil. Aussi tout a-t-il été admirablement prévu pour assurer leur entretien. C'est ici qu'il y a lieu d'insister sur une idée très importante, nettement formulée par M. Faye dans sa belle théorie solaire.

N'est-il pas évident que ces nuages photosphériques, s'ils étaient fixés à la surface solaire, s'épuiseraient bientôt par leur propre rayonnement?

Mais ce rayonnement a pour effet de prononcer davantage leur état de condensation, de rendre plus lourdes leurs parties constituantes, d'y produire sans doute des particules solides ou liquides plus considérables. Ces particules, par leur poids, tombent vers le centre, s'y vaporisent, sont ramenées à la surface par les courants hydrogénés, et le cycle recommence pour se continuer indéfiniment. Mais, pour que ces phénomènes puissent se produire, il faut que le soleil soit plus chaud à une certaine profondeur qu'à sa surface. Aussi, plus j'avance dans ces études, plus je suis conduit à admettre cette vérité capitale : d'un noyau solaire, réservoir de chaleur destiné à l'entretien de la photosphère. On voit, en effet, les nuages photosphériques se dissoudre quand ils sont précipités dans le fond des taches. Mais ce sont surtout des raisons que j'appellerai d'*ordre philosophique* qui me font admettre cette vérité. En effet, l'origine nébulaire du soleil s'affirme de plus en plus; or, comment concevoir qu'une nébuleuse dont les gaz sont incandescents puisse donner naissance à des soleils à noyaux froids? La condensation ne peut qu'augmenter la chaleur, et non la diminuer. Et, du reste, est-ce que l'idée de fonctions ne se pressent pas déjà très nettement en astronomie? Est-ce que le système solaire n'est pas un tout, un organisme dans lequel chaque partie a sa fonction? Celle de l'astre central est de répandre, par ses radiations, la chaleur, la lumière sur les planètes qui l'entourent. Ce sont celles-ci qui doivent être constituées pour devenir le théâtre de la vie. Vouloir mettre des habitants dans le soleil, c'est commettre une faute contre l'harmonie de l'univers. Ainsi, le soleil peut rayonner, et rayonner aussi longuement qu'il est nécessaire, pour dispenser aux mondes qui lui sont attachés cette nourriture

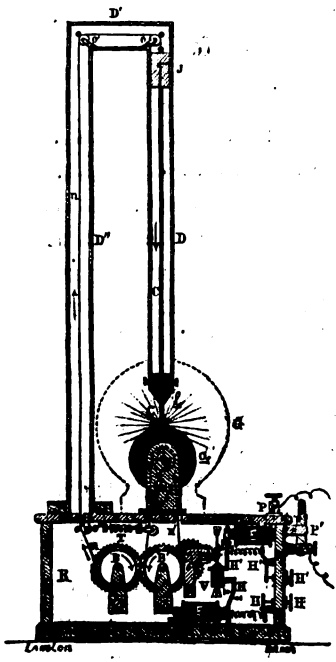
Digitized by Google

de rayons qui est l'indispensable condition de la vie. Une loi fondée sur les propriétés les plus essentielles de la matière a réglé que sa masse entière serait appelée à entretenir le pouvoir rayonnant de l'astre et qu'il faudrait, en quelque sorte, anéantir cet immense réservoir de force avant d'atteindre la vertu qui réside à sa surface. Nous pouvons donc nous rassurer : bien que notre soleil ne soit pas parmi les étoiles les plus blanches et les soleils les plus jeunes, il a cependant des perspectives qui peuvent suffire aux rêves les plus ambitieux de l'humanité.

ÉLECTRICITÉ.

PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS A LA LAMPE ÉLECTRIQUE DE HARRISON (1857), par E. DUCRETET et C^e^. — Toute la partie supérieure de cette lampe électrique fixée sur la boîte-socle R ne diffère pas de celle imaginée en 1857 par Harrison, quant aux principaux organes qui caractérisent cette lampe peu connue (fig. 1).

Fig. 1.

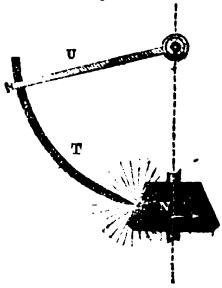


Une monture métallique D reçoit un crayon de charbon G, naturel ou moulé, d'un diamètre proportionné à l'intensité et à la tension du courant dont on dispose. Le mouvement de descente est produit par le poids du crayon augmenté de celui de sa monture J métallique, formant contre-poids. Une corde ou chaînette *n* est fixée à cette monture J; elle est maintenue dans la gorge de plusieurs poulies O. L'extrémité du crayon passe dans un pièce *l* de métal inoxydable; en même temps qu'elle guide le crayon, elle *facilite* le passage du courant électrique, et *limite* la portion de crayon qui est comprise entre ce guide conducteur *l* et le disque de charbon *a* qui *sert de butée* et qui limite la descente du crayon G. Le crayon reçoit donc le courant électrique directement

Digitized by Google

par la monture D et le contre-poids J, et immédiatement, par dérivation, à son extrémité par le contact latéral *l* qui le guide. Des ouvertures ménagées en D, D' facilitent la mise en place du crayon G. Le galet ou disque conducteur *a* complète le circuit ; un mouvement de rotation lui est communiqué, afin de renouveler la surface en contact avec le crayon. Tels sont le principe et les principaux organes imaginés en 1857 par Harrison ; *à eux seuls, ils peuvent constituer une lampe électrique à contact imparfait*, qu'on retrouve, du reste, dans la lampe électrique proposée en 1876 par M. A. Varley, et indiquée par la figure 2 ci-contre, extraite de son brevet.

Fig. 2.



Une baguette de charbon T repose *mollement*, par suite de son poids et de celui de sa monture V, sur la périphérie d'un galet de charbon de cornue N qui ferme le circuit, d'où *contact imparfait*, ainsi que le dit M. Varley. Par suite de ce contact imparfait, dont l'effet doit être un peu augmenté par celui de l'action répulsive de deux portions consécutives d'un même courant (lampe électrique de M. Fernet), il doit se produire un très petit arc, puis (*comme dans toutes les lampes*) une incandescence du crayon sur une certaine longueur ; il s'use par son extrémité au fur et à mesure de sa combustion, constamment amené au point d'appui conducteur N par son propre poids et celui de sa monture. Comme dans la lampe Harrison, le galet butant N possède un mouvement de rotation sur son axe, pour renouveler sa surface. La nouvelle lampe électrique de MM. E. Ducretet et C^e^ a pour effet de régulariser automatiquement l'usure du crayon et de maintenir constant un arc plus ou moins grand, qui dépend de la tension du courant qu'on emploie. Un courant électrique de faible tension donnera évidemment un arc très faible qui pourra devenir nul. Pour arriver à ce résultat, tous les organes de la lampe Harrison sont maintenus ainsi qu'il vient d'être dit. Ceux renfermés à l'intérieur du socle R ont un dispositif spécial, dont l'organe principal est un mouvement d'horlogerie très ordinaire (ceux employés pour les lampes Carcel conviennent parfaitement). La corde *n* pénètre à l'intérieur du socle R et est enroulée sur le mobile B ; d'où il résulte que, si le rouage est momentanément enrayé, la

Digitized by Google

descente du crayon sera momentanément arrêtée; elle reprendra sa marche si le rouage est rendu libre, le *contact de butée sur a* arrêtera cette descente. Le poids du crayon et de sa monture s'ajoute donc au rouage moteur et ne lui est pas antagoniste.

Un premier électro-aimant E est traversé par le courant (soit en circuit direct, soit en dérivation) au moment du contact du crayon G avec le galet *a*; suivant le réglage du ressort antagoniste H, la palette H vient enrayer le mouvement ou dégager le rouage, lorsque l'arc sort des limites de résistance électrique qui lui sont imposées, et qui dépend du courant dont on dispose. Un régulateur de vitesse V modère et règle le défilement du rouage.

Le deuxième électro-aimant E', placé en dérivation, a pour effet d'enrayer le rouage lorsque aucun courant ne circule dans l'appareil, il évite le défilement inutile du rouage. La longueur de la monture D dépend de la longueur du crayon G. — Comme dans la lampe Harrison, la surface de contact de galet butant *a* est renouvelée par le rouage même. Une deuxième corde sans fin *n'*, indépendante de la première, est pour cela enroulée sur le mobile B'. Le tambour B est disposé de telle sorte qu'il permette le réglage, le recul et le remontage du crayon et de sa monture J, le rouage restant enrayé.

(Note remise à l'Académie des sciences par M. le comte du Moncel, le 17 février 1879.)

GÉOLOGIE.

Géologie de l'île de Chypre, par M. Albert Gaudry, professeur au Muséum d'histoire naturelle. — Quoique située près de la Palestine, l'île de Chypre a été peu visitée avant les événements politiques qui viennent d'attirer sur elle l'attention de l'Europe. Lorsque j'y suis arrivé, elle n'avait été l'objet d'aucun travail géologique, sauf une mention de ses coquilles subapennines par M. Bellardi. Avec le concours de M. Amédé Damour, j'ai dressé la carte géologique de Chypre au ..... Ma description des terrains est accompagnée de soixante-dix gravures représentant des coupes et des profils.

Chypre est d'une date relativement récente; son principal sou-

Digitized by Google

lèvement au-dessus des eaux de la mer n'a eu lieu qu'après la période tertiaire moyenne. Les terrains qui furent alors mis à jour sont des calcaires compactes, des macignos et des marnes blanches. Les premiers sont identiques, pour l'apparence, avec ces masses de calcaires à hippurites qui abondent dans le midi de l'Europe, se retrouvent en Asie, en Afrique, et représentent l'emplacement d'une mer immense dont la Méditerranée actuelle n'est plus qu'un lambeau. La formation des macignos a succédé à celle des calcaires compactes; elle appartient sans doute à la première période tertiaire; ses caractères sont les mêmes qu'en Italie. Les marnes blanches superposées aux macignos se confondent avec les roches de la période tertiaire moyenne décrites en Asie Mineure par M. de Tchihatchef; je les ai retrouvées dans le Liban; leur extension permet de présumer que, pendant la période tertiaire moyenne, la mer couvrait encore en Orient une bien plus vaste étendue que de nos jours.

Après le dépôt des marnes blanches, deux soulèvements parallèles se produisirent : l'un forma la chaîne septentrionale de Chypre, l'autre la chaîne de l'Olympe; en même temps, l'île fut en grande partie émergée. Ces soulèvements furent accompagnés de l'épanchement de masses ophitiques et serpentineuses; le groupe plutonique de l'Olympe s'étend sans aucune interruption sur une longueur qui n'a pas moins de 25 lieues. Il se pourrait que les roches serpentineuses eussent été à peine fondues, qu'elles fussent sorties les dernières et seulement par l'action de pressions violentes; elles n'auraient pas coulé, mais leurs diverses parties auraient glissé les unes sur les autres; on s'expliquerait ainsi pourquoi elles forment le centre de l'Olympe, et pourquoi elles ont l'aspect singulier de matières passées au laminoir. Près de leur pourtour, les massifs plutoniques sont très altérés, pénétrés de silice et de substances métalliques. Les couches sédimentaires qui les entourent présentent des exemples de métamorphismes très remarquables : le fer, le manganèse, la silice, la magnésie, ont été substitués à la chaux; ainsi, les calcaires et les marnes dans le voisinage des massifs plutoniques, sont à l'état de calcaires ferrifères, siliceux, magnésiens; de riches teintes vertes, jaunes, rouges, les colorent, et, lorsqu'ils sont en contact avec les massifs, ils sont remplacés par des ocres et des jaspes.

Après les soulèvements qui suivirent la période tertiaire moyenne, une partie de l'île resta encore plongée sous la mer; mais les régions émergées furent couvertes d'une masse d'eau

Digitized by Google

beaucoup moins puissante que pendant les périodes précédentes; du moins l'abondance et la nature des coquilles fossiles, ainsi que la grossièreté des sédiments, tendent à le prouver. Les terrains qui se déposèrent alors représentent la troisième période tertiaire; mais sans doute les uns appartiennent au commencement, les autres à la fin de cette période, car, à l'est de Chypre, le tiers seulement des fossiles a ses analogues vivants dans nos mers, tandis qu'au centre de l'île, les deux tiers des fossiles ont encore leurs analogues vivants. La dernière période tertiaire a été terminée par de faibles soulèvements qui émergèrent la pointe orientale de Chypre, nommée *le Carpas*, produisirent dans les plaines du centre quelques rides parallèles à cette pointe, et enfin donnèrent à peu près à l'île sa configuration définitive.

Un des traits remarquables de la géologie de Chypre est l'existence d'un cordon littoral presque continu, formé de calcaires grossiers, de conglomérats et de sables dans lesquels on trouve des coquilles encore fraîches et identiques avec les espèces qui vivent aujourd'hui dans la Méditerranée.

La seconde partie de mon Mémoire a été consacrée à l'examen des substanees minérales utilisées dans les arts; j'ai rencontré en divers endroits de l'île des monticules qui ne sont autre chose que d'immenses amas de scories provenant des anciennes exploitations métalliques; elles sont marquées sur ma carte géologique.

Le cuivre paraît avoir été le plus important des produits de Chypre; c'est là qu'il a été exploité pour la première fois; les Romains lui ont donné le nom de cette île (*cuprum*, χαλκος des Grecs). On en a indiqué quatre minerais : le chalcite, le scolex, le chalcanthe et le sory. Je pense que le chalcite était du sulfure de fer et de cuivre, que le scolex naturel était de la malachite, que le chalcanthe était du sulfate de cuivre, et que le sory était un mélange de sulfate de cuivre et de sulfate de fer. On fabriquait cinq composés cuivreux : du scolex, de la chrysocolle, de la spode, de l'airain brûlé et de l'écaille de cuivre. La lecture des textes grecs et latins autorise à supposer que le scolex artificiel était du sous-acétate de cuivre, que la chrysocolle était du sous-sulfate ou du carbonate de cuivre mélangé de parties terreuses, que l'airain brûlé était tantôt de l'oxyde rouge de cuivre, tantôt du sulfure de cuivre noir, que l'écaille de cuivre était de l'hydrocarbonate de cuivre; j'ignore ce que pouvaient être la spode et le diphryge. Outre le cuivre, les anciens ont signalé à Chypre la cadmie (calamine des modernes), le pompholyx (oxyde de zinc), la pyrite de

Digitized by Google

fer, le mysi (sulfate de fer), la galène, confondue par Pline avec le molybdène, et indiquée par lui comme un minerai de plomb et d'argent. Le peroxyde de manganèse (magnésie noire des anciens) abonde en Chypre, et forme une partie notable des scories que j'ai rapportées; cependant, je n'en ai pas vu la mention dans les ouvrages de l'antiquité. Je n'ai trouvé non plus aucune citation d'exploitation de fer, bien que le fer oligiste cristallin du mont Sainte-Croix semble de très bonne qualité. Voici les noms des pierres de Chypre qui ont le plus attiré l'attention des anciens : cristal de roche, jaspes d'une admirable beauté, sangenon et paideros (sorte d'opales), amiante, morion (je ne peux appliquer la description de cette substance qu'à l'hydrolithe couleur de chair), émeraudes (les pierres ainsi nommées étaient probablement du quartz prase, de la malachite ou de la heulandite verte), diamant de Chypre (ce n'était point du quartz, ainsi que l'ont pensé les voyageurs modernes, mais de l'analcime), cyanos (c'était peut-être de l'azurite). Le cæruleum était un minéral différent du cyanos. La substance brune connue dans le commerce sous le nom de *terre d'ombre de Chypre* n'est pas une terre d'ombre, mais une ocre; elle se trouve au contact des couches sédimentaires et d'un massif alphanitique nommée *Mavro-Vouni*. La terre verte provient de l'altération des roches plutoniques; comme la terre brune, elle sert pour la peinture. De nos jours, les produits minéraux les plus importants pour Chypre sont le sel, la pierre à bâtir et le gypse. Le sel se reforme chaque année dans de grands lacs naturels; il constitue un revenu considérable. Le cordon littoral des roches quaternaires dont j'ai déjà parlé fournit de magnifiques pierres calcaires qui ont été utilisées dans l'antiquité pour les temples de Paphos, et au moyen âge pour les nombreux édifices que les princes français de Lusignan et les Vénitiens ont fait élever. Le gypse est d'une grande abondance et d'une beauté exceptionnelle; il forme une variété tabulaire très-employée en Orient pour le dallage des maisons.

— *Origine du limon de la Marne*, par M. le docteur Eugène Robert. — Lorsque, dans les grandes crues, on voit les rivières charrier des matières terreuses en grande quantité, au point de les rendre troubles (c'est du limon), l'imagination s'effraie en pensant que ce sont autant de bonne terre et d'engrais dérobés aux champs livrés à la grande culture. Cela est vrai pour les rivières qui traversent des contrées très fertiles, accidentées, et dont le sous-sol

Digitized by Google

est à une grande profondeur; mais quand elles exercent leur action dégradante dans des pays plats, où la terre végétale recouvre à peine des terrains anciens, tels que la craie, ce ne sont pas des engrais ni de la terre végétale que les eaux entraînent le plus, mais bien le sous-sol (argile rougeâtre, sable, craie pure). Tel est le cas de la Marne, dont les eaux jaunâtres, dans les grandes crues, contrastent tant avec celles de la Seine, dans laquelle elle se jette à Charenton.

La fonte rapide des neiges qui, dans le courant de décembre dernier, ont recouvert nos contrées sur une grande épaisseur (dix centimètres en moyenne), nous paraît devoir jeter une grande lumière sur l'origine de ce que nous appellerons désormais le *Limon de la Marne*; mais, avant d'aller plus loin, nous dirons que le théâtre où se sont passées les choses que nous allons raconter est formé, d'un côté, par la craie de la Champagne, et, de l'autre, par le terrain lacustre de la Brie, dans lequel dominent les argiles à meulières, fortement colorées en rouge par le fer, toutes en formation, étant en outre recouvertes par le diluvium brun-rougeâtre. Il est bon d'ajouter, et c'est très important pour ce qui va suivre, que la terre était à peine gelée lorsque les premières neiges sont tombées.

Quand le dégel est venu brusquement, après un froid assez vif de 7 à 8 degrés au-dessous de zéro, nous avons vu une foule de petits ruisseaux s'improviser le long des pentes des collines au pied desquelles est située la ville de Sézanne. D'abord, ils coulèrent assez limpidement, venant ensuite attaquer le sol à peine gelé au-dessous de la neige, et suivant la nature du terrain, les uns, et les plus nombreux, délayèrent de la craie blanche pure, qui les rendit laiteuses; les autres, semblables à du sang, empruntèrent cette affreuse couleur aux argiles rougeâtres et au diluvium mis à nu. Enfin, il y en avait où ce n'était que du sable grisâtre. Bien entendu qu'au début, et avant d'avoir atteint le sol vierge (craie, argile ou diluvium non remaniés), la terre végétale avait été la première enlevée par les eaux. Naturellement, ces petits ruisseaux, ayant pris une allure torrentielle, finirent par se réunir en mariant les sédiments de toute sorte qu'ils avaient arrachés au sol dans lequel ils s'étaient creusés des lits; puis, tous ces petits ruisseaux ayant confondu leurs eaux dans les véritables cours d'eau (je prendrai pour exemple le petit et le grand Morin, tributaires de la Marne), les eaux de ces ruisseaux, de blanches, de rouges, de grises qu'elles avaient été primitivement, passèrent au blanc jau-

Digitized by Google

nâtre ou grisâtre, teinte moyenne entre le blanc et le rouge, ressemblant assez bien à du café au lait.

Nous avons cru devoir entrer dans ces détails, parce que, suivant nous, c'est là l'origine du limon qui trouble et colore la rivière de la Marne d'une façon toute particulière, et que, vraisemblablement, les choses ne se passent pas autrement dans les autres parties du bassin de la Marne : *Ab uno disce omnes*. Si cette grande rivière, qui a 392 kilomètres de parcours, a commencé par de simples filets d'eau, on peut dire sans plus d'exagération que ses atterrissements, qui, depuis des milliers d'années, tendent à combler les vallées qu'elle arrose, ont suivi la même filière.

Maintenant, il y a une autre question à examiner. Il s'agit de savoir si cette énorme quantité de matières terreuses qui constituent le limon proprement dit de la Marne, est une perte réelle pour l'agriculture. Nous venons de voir que les ravins une fois tracés, en s'agrandissant souterrainement, abandounaient aux eaux torrentielles toutes les matières sur lesquelles elles s'étaient d'abord épanchées paisiblement, puis impétueusement. Dans ces conditions, ils ne peuvent porter un grand préjudice à l'agriculture, puisqu'ils sont pour ainsi dire canalisés depuis longue date. Le terrain envahi par ces ravins est trop peu de chose pour entrer en ligne de compte. Quant au limon en lui-même, ce n'est qu'une soustraction insignifiante de calcaire, d'argile et de sable aux dépôts de ce genre, lesquels dépôts ont, comme on sait, une puissance énorme : telle est celle de la craie, qui passe pour avoir plus de 400 mètres d'épaisseur dans toute la Champagne ; telles sont les argiles à meulières de la Brie, qui occupent aussi une immense étendue. Cette dégradation, qui se fait plutôt en profondeur qu'en surface, n'est-elle pas d'ailleurs bien compensée par la fertilité que répand la Marne dans ses débordements lorsqu'elle charrie du sable, de l'argile et de la craie triturés ensemble ?

En résumé, le limon de la Marne n'est qu'un mélange intime de sable, d'argile et de calcaire arrachés par les ruisseaux temporaires, voire même les plus minces filets d'eau, aux terrains crétacés blanchâtres de la Champagne, argilo-sablonneux rougeâtres de la Brie, y compris le dilivium, ces derniers étant plus ou moins colorés par le fer. Nul doute que, si la terre était fortement gelée lorsque survient brusquement le dégel, nul doute que cette fonte subite n'entraînât que fort peu de matières terreuses, et même pas du tout. Les rivières comme la Marne n'en déborderaient pas moins, il est vrai, mais les eaux ne seraient pas limoneuses.

Digitized by Google

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

Philosophical Magazine (décembre 1878). A. S. DAVIS. — *Une cause possible de la formation des queues de comètes.* — Les relations établies entre les orbites de certaines comètes et des amas de météores, donnent lieu de penser que les comètes sont composées de corps solides ou liquides séparés les uns des autres par des intervalles plus ou moins grands, sauf peut-être dans le noyau où ils pourraient former une masse solide. Le spectroscope indique dans le noyau et dans la queue l'existence de gaz incandescents, et l'action énergique exercée sur le soleil doit provoquer une vaporisation rapide des éléments. Dans cette hypothèse, les molécules de vapeur qui sont animées d'une vitesse considérable, et qui se dirigent en général vers le soleil, communiquent au corps qui les produit un mouvement rapide de recul. En supposant la température 0°, et prenant pour vitesse des molécules celle de la vapeur d'eau 0,35, on trouve que la vaporisation complète d'un bloc de glace de 1000 kilog. communiquerait à un grain de sable dans son intérieur une vitesse de 295 miles par jour. La queue serait ainsi composée de corps solides ou liquides; mais elle contiendrait aussi du gaz, puisque les molécules de vapeur ont seulement par rapport au corps une vitesse relative de 0,35, et qu'elles lui communiquent une vitesse de recul beaucoup plus grande. Si nous supposons la température supérieure à 0°, l'augmentation de longueur de la queue sera beaucoup plus rapide, comme cela arrive pour les comètes qui passent très près du soleil. Ainsi, celle de 1680, dont la queue atteignit 60 millions de milles en trois jours, supportait au périhélie une radiation 25,600 fois plus forte que celle reçue par la terre; le peu de temps pendant lequel une comète est exposée à une pareille chaleur, peut seul empêcher la vaporisation complète. Ces vapeurs se condensent dans des régions plus froides, et contribuent peut-être aussi à former la queue.

Comme conséquences de cette hypothèse, on peut remarquer que, si un amas de météores se rapproche suffisamment du soleil, il doit former une queue en passant au périhélie, et que cette vaporisation de météores pourrait expliquer les protubérances, la forme radiée et irrégulière de la couronne solaire.

Digitized by Google

T. Edison. — *Voltamètre sonore.* — Le voltamètre sonore ou à bulles contient deux électrodes, dont l'une est directement en contact avec le liquide à décomposer, l'autre est isolée par de l'ébonite, sauf deux petites ouvertures, dont l'une donne accès au liquide, l'autre permet le dégagement des gaz. Avec un courant et une résistance déterminés, on obtient par exemple une bulle d'hydrogène par seconde; cette bulle produit un son en crevant à l'air; on peut à volonté, augmenter ou diminuer le nombre des bulles dans un temps donné.

On peut aussi employer une électrode avec un seul orifice; la résistance est fortement augmentée par la fermeture de chaque bulle de gaz, et au moment où elle va se dégager, un électro-aimant entre en activité et marque sur un appareil enregistreur le nombre des bulles qui passent dans un temps donné. L'appareil, comparé au voltamètre ordinaire, a été trouvé très-précis, il pourrait rendre des services dans un certain nombre de cas. (*Amér. Jour.*, nov. 1878).

Philosophical Magazine (novembre 1878). — S. P. Thompson. — *Figures magnétiques pour la démonstration des relations électrodynamiques.* — L'auteur propose, pour étudier et démontrer les lois des actions mutuelles des courants, une méthode fondée sur l'action exercée sur la limaille de fer par un fil que traverse un courant. La plaque est d'abord recouverte de gomme ou de gélatine, puis séchée; on dispose le conducteur, on y fait tomber de la limaille très-fine, et par de petits chocs verticaux on facilite son arrangement régulier; il suffit alors de faire arriver sur la plaque un faible courant de vapeur d'eau pour ramollir la gomme et fixer la figure. Avec un fil perpendiculaire à la plaque, les courbes sont des cercles ayant le pied du conducteur pour centre; avec un fil parallèle à la plaque, les bandes de limaille sont perpendiculaires au fil; avec deux fils perpendiculaires à la plaque traversés par des courants de même sens, on obtient des lemniscates, conséquence de la loi de l'attraction en raison inverse du carré des distances. On peut montrer aussi l'action d'un courant vertical sur une petite aiguille aimantée fixée sur la plaque; ces figures peuvent être conservées facilement en les recouvrant d'une plaque de verre, ou reproduites par la photographie et projetées sur un écran.

J. Hood. — *Lois des réactions chimiques.* — M. Hood essaie de déterminer algébriquement la loi qui règle les quantités de deux

Digitized by Google

corps qui se combinent dans un temps donné, et pour simplifier la question, il suppose d'abord que le corps C résultant de la combinaison de A et B, disparaît immédiatement de la réaction, et par suite reste sans influence, et en outre que la température reste constante. Si nous supposons que la quantité $\delta\alpha$ des corps qui se combinent dans le temps dt est proportionnelle au produit du poids des corps non encore combinés, nous aurons, en appelant A et B les poids mis en présence au commencement de l'expérience, α et δ les quantitées combinés pendant le temps t :

$$\delta\alpha = K (A - \alpha)(B - \beta)\,\delta t$$

Si A et B sont les équivalents, on a $\frac{A}{B} = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{1}{\nu}$

et par suite $\delta\alpha = K\nu (A - \alpha)^2\,\delta t$;

et en posant $A - \alpha = y$, $\frac{dy}{dt} = -K\nu y^2$ (1).

et intégrant $b = y(a + t)$ équation d'une hyperbole équilatérale ayant pour asymptote l'axe des t. Les expériences faites avec des dissolutions de sulfate de protoxyde de fer contenant une quantité indéterminée d'acide sulfurique et de chlorate de potasse exactement dosé, ont confirmé la théorie; les constantes sont calculées au moyen de deux expériences. On a calculé comme vérification l'air compris entre la courbe, l'axe Oy, l'asymptote pour les temps t compris entre les limites des observations, les résultats sont exacts.

Si on suppose que l'un des corps soit en excès, par exemple $B = \nu n A$, il en résulte $\delta = n\alpha$, et l'équation devient, en inscrivant les mêmes notations, $\frac{dy}{dt} = -K\nu y (n - 1, (A + y))$ (2),

en supposant toujours que les composés formés ont peu d'influence sur la marche de la réaction; l'expérience vérifie encore cette formule, et par suite notre dernière hypothèse.

Lorsque la température varie, l'équation (1)

prend la forme $\frac{dy}{dt} = -\mu f(\theta) y^2$;

les expériences semblent indiquer que $f(\theta) = \theta^2$. Mais elles ont été faites seulement entre 18 et 22° C., et elles ne sont pas assez nombreuses pour que les résultats soient concluants; elles conduiraient à ce résultat, que l'action cesse entre + 2° et — 2°, environ

Digitized by Google

la température à laquelle les dissolutions prennent l'état solide.

S. P. Thompson. — *Phénomènes de l'audition binauriculaire.* — Ce travail complète un premier mémoire lu à l'Association britannique en 1877. Depuis cette époque, l'auteur a profité de l'invention du téléphone pour reprendre une partie de ses premières expériences avec un téléphone appliqué à chaque oreille, disposé de façon que l'un puisse à volonté fonctionner dans le même sens que l'autre ou en sens inverse, et compléter ses recherches sur ce sujet. Nous donnons les conclusions du mémoire :

1° Il se produit des interférences dans la perception des sons; deux sons convenables semblent toujours interférer lorsqu'on les fait arriver séparément à chaque oreille;

2° Lorsque deux sons simples à l'unisson arrivent aux deux oreilles dans des phases opposées, la sensation du son est localisée dans le derrière de la tête;

3° La localisation de cette *image acoustique* est indépendante de la hauteur des sons;

4° Lorsque la différence de phase est partielle, la sensation est localisée en partie dans les oreilles, en partie dans le derrière de la tête;

5° Si la différence de phase est complète, moins les intensités inégales, cette image acoustique, au lieu d'être placée au milieu du derrière de la tête, est plus rapprochée de l'oreille pour laquelle le son est le plus fort;

6° On peut établir une différence entre deux sons composés qui diffèrent seulement par la phase et non par la hauteur ou l'intensité de leurs éléments. Lorsqu'on fait arriver ces sons à chaque oreille de façon que les vibrations des sons compesants y arrivent dans des phases opposées, on distingue chacun de ces sons, qui est localisé dans le derrière de la tête;

7° Lorsque deux sons simples arrivent aux oreilles, on n'entend aucun son de différence, mais il semble qu'on entende les tons de sommation;

8° Dans l'action binauriculaire, les dissonnances sont excessivement désagréables, et les consonnances ordinaires sont dures;

9° Les vibrations transmises mécaniquement en un point de la région pariétale ou occipitale du crâne sur un des côtés de la tête, sont entendues dans l'oreille du côté opposé.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 17 FÉVRIER 1879.

Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'Observatoire de Greenwich (transmises par l'Astronome royal, M. G.-C. Airy) *et à l'Observatoire de Paris pendant le quatrième trimestre de l'année* 1878. Communiquées par M. MOUCHEZ.

— *De la détermination du coefficient d'élasticité des différents corps et de leur limite d'élasticité.* Note de M. PHILLIPS. — L'auteur résume dans cette note une nouvelle méthode, fondée sur la théorie du spiral réglant des chronomètres, pour la détermination du coefficient d'élasticité des corps et pour celle de la limite de leurs déformations permanentes. Cette méthode, d'un emploi commode et susceptible d'une grande précision, s'applique à tout corps homogène, isotrope et pouvant s'étirer en fil.

— *Nouvelles recherches sur les poissons électriques, caractères de la décharge du Gymnote, effets d'une décharge de Torpille, lancée dans un téléphone.* Note de M. E.-J. MAREY. — L'auteur rappelle d'abord les faits qui l'ont amené à admettre ce principe général : que les fonctions électrique et musculaire semblent réellement homologues entre elles et destinées à s'éclairer l'une par l'autre, au grand profit de la physiologie. Il note ensuite une expérience constatant l'identité des décharges électriques du Gymnote et de la Torpille. Le Gymnote était blessé et affaibli, dit-il, quand je le reçus; aussi me hâtai-je de faire sur lui quelques expériences. L'animal fut placé dans un grand bac rempli d'eau, puis on attacha deux plaques métalliques aux extrémités du fil d'un signal électromagnétique. Ces plaques, pressées contre le flanc du poisson, recueillirent les décharges, et j'eus la satisfaction de constater qu'elles étaient très sensiblement pareilles à celles que donne la Torpille. M. Marey arrive enfin à l'expérience du téléphone. Tout récemment j'ai eu l'occasion d'expérimenter moi-même sur une Torpille, et j'ai constaté que des excitations légères de l'animal provoquent un *coassement* assez bref, chacune des petites décharges provoquées ne se composant que d'une dizaine de *flux* et ne durant guère que $\frac{1}{10}$ de seconde. Mais, si l'on provoque une décharge prolongée en piquant le lobe électrique

Digitized by Google

du cerveau, le son qui se produit dure trois à quatre secondes et consiste en une sorte de gémissement dont la tonalité est voisine de *mi* (165 vibrations), ce qui s'accorde sensiblement avec le résultat des expériences graphiques. Ce son augmente un peu en intensité, et paraît s'élever un peu en tonalité quand, en remuant l'aiguille, on excite le lobe électrique du cerveau.

— *Sur le projet de mer intérieure en Algérie.* Note de M. I. Favé. — Toutes les difficultés tirées de l'impossibilité du nivellement des terrains à inonder existent sans nul doute; mais l'art du topographe en a su triompher par ses méthodes, et obtenir en outre des vérifications fréquentes qui donnent la mesure des inexactitudes. S'il en était autrement, le percement de l'isthme de Suez n'aurait pas pu être entrepris sans une insigne imprudence. Son exécution, qui s'est opérée sans aucun mécompte, a prouvé que les procédés du nivellement topographique, mis en pratique sur un sol comparable à celui du Sahara, n'en ont pas moins donné, là comme partout ailleurs, des résultats remplissant les conditions de la certitude.

— *Le didyme de la samarskite diffère-t-il de celui de la cérite?* Note de M. Lecoq de Boisbaudran. — Le didyme de la samarskite et celui de la cérite donnent également les trois raies bleues (482,2, 475,8 et 469,1). L'échantillon examiné par M. Delafontaine a sans doute été observé préalablement à toute purification.

— *Nouvelles raies spectrales observées dans des substances extraites de la samarskite*, Note de M. Lecoq de Boisbaudran.

— *Sur les mesures prises par l'Intendance sanitaire de Marseille, dans la crainte de l'invasion de la peste.* Note de M. de Lesseps. — On parle de quatre mille lits préparés au lazaret de Marseille pour les quarantenaires que l'on attend, et qui probablement choisiront à l'étranger d'autres points de débarquement. On a construit de vastes magasins et hangars pour y faire déposer, déballer, aérer et parfumer des cargaisons entières de marchandises, c'est-à-dire que l'on veut prendre des précautions qui ruineraient notre plus grand port de France, pour combattre la crainte d'un mal qui certainement n'arrivera plus dans une ville transformée, où maintenant l'air et l'eau douce circulent librement. Je ne comprends pas que, dans ce siècle de communications rapides, de chemins de fer, de télégraphes électriques, de bateaux à vapeur, la reine de la Méditerranée, par des mesures que l'expérience, après de longues discussions, avait semblé condamner, songe à arrêter sa prospérité et à effrayer le public, au lieu de le rassurer.

Digitized by Google

M. de Lesseps cite, à l'appui de son opinion contre la contagion, les faits qui se sont passés sous ses yeux, lorsqu'il était représentant de la France et président du conseil de santé en Égypte, pendant la grande peste de 1834-1835, qui a enlevé quarante-cinq mille personnes à Alexandrie en six mois et soixante-quinze mille en trois mois en Asie. Ces deux villes étaient alors, par elles-mêmes, des foyers d'infection, à la suite de longues guerres, de misères, d'épizooties et de débordements du Nil. Malgré cette mortalité, le fléau ne s'est pas étendu au delà de la basse Égypte, quoique les communications ne fussent pas interrompues avec la haute Égypte.

Tous les médecins français se sont dévoués pendant cette cruelle épidémie, et ils ont tous eu la conviction que la maladie ne se prenait point par le contact des personnes ou des objets regardés comme suspects, mais seulement par les émanations extérieures et par l'air ambiant des malades, en séjournant d'une manière continue auprès d'eux, à moins qu'on n'eût déjà eu les atteintes du mal, qui ne se gagnait pas deux fois. Le Dr Clot-Bey s'est inoculé impunément le virus, et a couché dans des chemises de pestiférés qui venaient de mourir à l'hôpital. Je ne saurais partager l'opinion de M. de Lesseps sur les quarantaines, qu'il considère comme des mesures surannées et inutiles. Les quarantaines bien observées, et elles le sont bien en France, sont, au contraire, des mesures qui peuvent être très efficacement préservatrices, en mettant obstacle au débarquement de matières susceptibles de recéler les germes de la peste, et en astreignant à quelques jours d'isolement les personnes elles-mêmes qui pourraient leur servir de véhicule.

— *Observations de* M. D'ABBADIE. — Mon confrère, M. Bouley, me paraît trop absolu dans son assertion : que la peste orientale vient toujours de la contagion, car au début de chaque épidemie elle doit nécessairement provenir d'autres causes, puisqu'elle commence. Je ne suis pas assez médecin pour affirmer que la peste orientale est réellement identique avec la maladie des Éthiopiens, mais ceux-ci ne regardent pas cette dernière comme contagieuse, bien que leurs conclusions, formées en dehors de tout contact avec les idées qui ont cours en Europe, soient très affirmatives pour la contagion de la lèpre et de la variole.

— M. B.-G. JENKINS adresse diverses Notes, écrites en anglais, sur les variations du magnétisme terrestre et leurs applications à divers phénomènes.

Digitized by Google

— *Sur la toupie de Foucault, transformée en pendule gyroscopique.* Note de M. Gruey. — Nous reproduirons cette note dans notre prochaine livraison.

— *Sur la détermination du nombre des points doubles d'un lieu défini par des conditions algébriques.* Note de M. Saltel, présentée par M. Hermite.

— *Sur la propagation inégale de la lumière polarisée circulairement, dans les corps soumis à l'action du magnétisme, suivant le sens de l'aimantation et le sens des vibrations lumineuses.* Note de M. Henri Becquerel. — Les résultats qui précèdent montrent que le phénomène de la polarisation rotatoire magnétique est accompagné, comme la polarisation rotatoire naturelle, d'une variation dans la vitesse de propagation de deux rayons lumineux polarisés circulairement en sens inverse; il n'est pas sans intérêt de voir comment le sens de la vibration lumineuse circulaire intervient au même degré que le sens du courant électrique qui produit l'aimantation, phénomène prévu théoriquement, et dont l'expérience précédente est une vérification expérimentale.

— *Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées.* Note de M. E.-H. Amagat. — L'appareil a été installé à l'Esparre, près de Saint-Étienne, dans un puits de mine (*puits Verpilleux*), que M. Villiers, ingénieur-directeur de la Société des houillères de Saint-Étienne, a bien voulu mettre à ma disposition. Ce puits a une profondeur de 380 mètres; mais, à 326 mètres de l'orifice, s'ouvre une galerie non exploitée : c'est à l'entrée de cette galerie que j'ai installé la pompe qui devait refouler le mercure jusqu'à l'orifice, et le manomètre dans lequel on lit, avec un viseur, les volumes occupés par le gaz. L'auteur a dû opérer avec de l'azote, à cause de la facilité qu'on a de se procurer ce gaz dans un grand état de pureté.

Conclusions. — Sous la pression de 430 atmosphères, le volume du gaz est de près d'un quart plus grand que celui qu'on déduit de la loi de Mariotte, ce qui correspond à une différence de près de 100 atmosphères sur la pression nécessaire pour obtenir la réduction de volume déduite de cette loi.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Avis. — Si, parmi nos nombreux et savants abonnés, il s'en trouvait un qui désirât avoir un précepteur capable de mener à bonne fin l'éducation complète d'un ou plusieurs enfants, il nous serait agréable en nous faisant connaître son désir. Nous sommes en état de recommander d'une manière toute spéciale une personne vraiment digne d'intérêt et de considération. Le jeune homme dont il s'agit a trente-huit ans ; il parle très bien le français, l'espagnol et l'italien. La langue anglaise lui est assez familière. La vie de voyage ne lui déplairait pas. Il est tout prêt à accepter les conditions qui lui seraient offertes, pourvu qu'elles lui permettent de faire honneur à ses affaires. D'une famille parfaitement honorable, notre protégé est à même de fournir les meilleurs certificats, tant sous le rapport intellectuel qu'au point de vue de la moralité.

— *Prix Godard.* — *Lettre de* M. Burq.

Mon cher et très sincère ami,

Je veux être le premier à vous annoncer la bonne nouvelle.

Après trois séances laborieuses, deux en commission et une en comité secret, hier même, en séance publique, la Société de biologie m'a décerné le prix Godard à la presque unanimité des voix.

Sur trente votants, dont plusieurs membres de l'Institut et de l'Académie de médecine, vingt-huit ont voté pour moi.

Il y a eu un bulletin blanc et un bulletin d'égaré sur un compétiteur!!!

Voilà donc le premier acte de justice *vraie* en faveur d'une cause pour laquelle vous avez, mon vieil ami, tant de fois et si chaleureusement combattu. Je dis *vraie*, parce qu'il y aurait ingratitude de ma part à ne pas me souvenir que l'an dernier l'Institut m'avait décerné un encouragement. (Citation avec 600 francs.)

Malheureusement ma santé est aujourd'hui si pitoyable que je me demande parfois si ce ne sont pas là les frais de mon enterrement.

— *Le curage des cours d'eau.* — M. de Freycinet vient d'adresser aux préfets un modèle des arrêtés qu'ils devront prendre,

Digitized by Google

pour autoriser les associations syndicales que formeront les propriétaires, en vue de curer les cours d'eau qui arrosent leurs propriétés.

Il s'agit de faciliter l'exécution de la loi du 21 juin 1865, qui autorisait la création de syndicats entre propriétaires riverains.

Cette loi, excellente en principe, a été stérilisée, comme tant d'autres lois, par le luxe de formalités tracassières que la bureaucratie administrative a interposées entre la loi et son application.

Les nouvelles formules d'actes d'associations syndicales, adoptées par une commission et approuvées par le conseil supérieur des ponts et chaussées, faciliteront, nous l'espérons, les formations de syndicats.

Nous engageons les propriétaires intéressés au curage des cours d'eau à se procurer ces formules à la préfecture de leurs départements.

— *La guerre aux petits oiseaux.* — Pendant qu'en France on encourage l'extermination des petits oiseaux en les achetant par milliers sur les marchés, nos amis les habitants de Metz forment une Société ornithologique qui, sous le nom de Fauna, fait appel chaque hiver, à l'époque des neiges, à la charité publique en faveur de la gent ailée.

Des tirelires, placées par les soins de cette société dans les cafés et autres établissements, recueillent les dons qui servent à l'achat de grains que l'on répand sur les promenades et sur les glacis de la ville.

Les petits oiseaux viennent par essaims picorer ces dons de la Société, et les paysans ne viennent pas mettre en vente des alouettes ni des fauvettes, comme sur nos marchés des autres régions.

Bon exemple, malheureusement perdu pour nous, comme tant d'autres. — Louis Hervé.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 21 au 27 février* 1879. — Variole, 14; rougeole, 19; scarlatine, »; fièvre typhoïde, 25; érysipèle, 3; bronchite aiguë, 59; pneumonie, 73; dyssenterie, 1; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 11; choléra, »; angine couenneuse, 13; croup, 15; affections puerpérales, 5; autres affections aiguës, 260; affections chroniques, 450, dont 196 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 50; causes accidentelles, 28; total : 1,026 décès contre 1,005 de la semaine précédente.

Digitized by Google

— *Sur le traitement du panaris*, par M. Charles Ferrant. — Un homme atteint d'un panaris du pouce est exposé, tout au moins, à la perte de cet organe; pour avoir été trop pusillanime, il n'a voulu autoriser aucune incision, jusqu'au moment de son entrée à l'hôpital. Aujourd'hui encore, on n'arrive à le toucher qu'avec la plus grande peine.

On ne se figure pas les malheurs qu'occasionnent les remèdes populaires qui, dans toutes les classes de la société, ont cours dans le traitement du panaris. C'est à qui préconisera son spécifique. Qui ne connaît les cataplasmes de persil, la bouse de vache, le crottin de cheval, et., etc.? On ne compte pas les doigts perdus chaque année par l'emploi de ces moyens héroïques !

Si c'était tout encore ! On ne voit que trop souvent se développer, à la suite de ce traitement timide et insensé, le phlegmon de la main, du bras, une angéioleucite profonde. Il n'est pas très rare que ces complications deviennent pour les malades une cause de mort.

Il n'y a qu'un traitement sûr de cette affection, prise à son début. C'est l'incision de la pulpe du doigt, qui doit être effectuée du quatrième au cinquième jour.

Chez ce malade, M. Desprès a pratiqué une première incision sur la pulpe du pouce. Le lendemain, il en a fait une seconde à la base de cet organe.

Il est à craindre que ces deux débridements ne soient insuffisants pour enrayer la marche ascendante des accidents. Il se peut faire malheureusement que l'inflammation se propage à la gaîne des tendons fléchisseurs.

Dans ce cas, M. Desprès n'approuve pas la pratique des Boyer, des Dupuytren, des Velpeau, qui conseillaient l'incision hâtive. La plupart des auteurs considèrent encore comme formellement indiqué de recourir au bistouri, dès que la fluctuation se manifeste. Pour le chirurgien de l'hôpital Cochin, cette intervention précipitée est très mauvaise. Souvent il ne se produit qu'une fausse fluctuation. En allant à la recherche du pus, qui n'existe pas encore, vu qu'à une certaine période l'épanchement ne consiste qu'en une simple hypersécrétion séreuse, on déchire les tissus, on ouvre les gaînes tendineuses, et l'on s'expose à de formidables accidents. Dans l'opinion de M. Desprès, rien ne presse de recourir à l'instru-

Digitized by Google

ment tranchant. Pour lui, la rougeur et le gonflement ne sont que les indices d'une hypersécrétion, qui peut être sûrement réprimée par un moyen bien inoffensif. L'incision ne doit être employée que lorsque la fluctuation est bien nettement perçue, et alors que l'abstention n'est plus de saison. Plus d'une fois, il a vu les funestes fruits des incisions intempestives. Elles n'ont pu aboutir à l'évacuation du pus, qui n'était pas encore formé. En revanche, l'ouverture des gaînes tendineuses et les lésions qu'elles ont nécessitées, ont eu pour résultat la production de fusées purulentes, avec toutes leurs graves conséquences, pouvant aller jusqu'à la mort.

Aussitôt donc que l'on s'aperçoit que l'inflammation tend à envahir les gaînes tendineuses, ce qui s'annonce par du gonflement, de la douleur et un peu de rougeur, il est d'une bonne pratique de s'abstenir de l'emploi du bistouri. Ce qui convient, c'est de recourir aux révulsifs. En pareil cas, M. Desprès se trouve très bien d'appliquer sur cette partie un vésicatoire volant. Sous l'influence de ce moyen, il a souvent réussi en deux jours à enrayer la marche des accidents inflammatoires. (*Revue médico-chirurg.*)

Chronique bibliographique. — *Grammaire de la parole*, par Jules Lefort. Paris, 1878; brochure de 75 pages (Firmin Didot). — La *Grammaire de la parole* n'est autre chose qu'une étude nouvelle et plus complète du mécanisme de la prononciation. L'auteur, laissant de côté la question artistique, se livre à une recherche approfondie de physiologie pratique. Il est curieux de le suivre dans l'examen des systèmes imaginés par les médecins ou les chanteurs pour expliquer la formation de la parole. « Pour décrire, dit-il, les mouvements des muscles mis en mouvement pour l'émission de la voix, les physiologistes attachent peu d'importance à ce que cette émission soit bonne ou mauvaise. » Ainsi l'A est considéré comme un son guttural, parce qu'en l'essayant on ouvre démesurément la bouche et on se rengorge pour ainsi dire; si on imitait l'enfant qui prononce *ma* ou *pa*, on comprendrait vite que le seul moyen d'obtenir un son naturel et agréable est d'éviter les contractions violentes et arbitraires.

La parole est le résultat de trois phénomènes: l'articulation, l'émission, la sonorité. Au premier correspondent les consonnes, au second les voyelles; le troisième donne aux consonnes et aux voyelles la faculté d'être entendues à distance. Les consonnes sont produites par les diverses combinaisons, de mise en contact et de

Digitized by Google

séparation des lèvres, des dents, de la langue et du palais; la formation des voyelles est déterminée par les divers degrés d'ouverture des cavités de la bouche, qui servent de résonnateur à l'appareil vocal.

L'auteur analyse minutieusement les mouvements de pression et de séparation (ou détente) des diverses parties de la bouche nécessaires pour former toutes les consonnes. Mais l'étude qui nous paraît la plus intéressante est celle des voyelles, car c'est là surtout qu'on trouve des erreurs à relever, des défauts à corriger. Trois attitudes principales peuvent être données à la cavité buccale, c'est-à-dire au résonnateur; à chacune de ces attitudes correspond un groupe de voyelles, et dans chacun de ces groupes, chaque abaissement d'un degré de la mâchoire inférieure, en agrandissant le diamètre vertical et augmentant le volume d'air contenu dans le tuyau vocal, modifie d'une façon déterminée la sonorité de la voyelle, et en change la nature. Toute la théorie de M. Jules Lefort est contenue dans ces quelques mots; l'espace nous manque malheureusement pour l'exposer avec plus de détails. Mais il est bon d'ajouter que les idées développées dans ce travail sont en concordance parfaite avec les résultats obtenus par Helmholtz à l'aide des résonnateurs, et peuvent en être considérées comme une heureuse application.

L'œuvre de M. Jules Lefort, sous un faible volume et dans un style très condensé, fournit des préceptes rigoureux et une direction certaine. Il serait fort à désirer qu'elle fût adoptée dans toutes les écoles aussi bien que dans les leçons des professeurs de chant, car elle donne un enseignement qui a pour grand mérite d'être conforme à l'observation physiologique et de suivre avant tout les lois de la nature. — L. Gustave Richelot.

Chronique de chimie. — *Recherche physiologique de l'oxyde de carbone dans les produits de la combustion du gaz d'éclairage*, par V. Gréhant, aide-naturaliste au Muséum. — La combustion du gaz d'éclairage donne-t-elle naissance à une certaine quantité d'oxyde de carbone? Pour répondre à cette question, j'ai fait déposer par M. Wissnegy un appareil permettant de faire brûler le gaz dans un manchon cylindrique de verre, mis en communication par un réfrigérant métallique avec un ballon de caoutchouc aspirateur: le gaz, avant d'arriver au bec d'Argant, que j'ai employé d'abord, passe par un compteur spécial mesurant le débit avec beaucoup d'exactitude.

Digitized by Google

20 litres de gaz ont brûlé en 10 minutes, et ont rempli avec l'air entraîné le ballon aspirateur, dont le volume est égal à 200 litres environ.

Chez un chien du poids de 7 k.,7, on prend du sang dans l'artère carotide, 30 cc. environ ; puis on fait respirer ces gaz à l'aide d'une muselière de caoutchouc et d'un tube à deux soupapes permettant l'aspiration dans le ballon, l'expiration dans l'air ; au bout de 30 minutes, le ballon est vidé, un second échantillon de sang est pris dans l'artère : 100 cc. de sang normal ont absorbé 17 cc. 1 d'oxygène et 100 cc. du second échantillon ont absorbé 16 cc. 5 ; la différence 0 cc. 6 indique une quantité de carbone très faible et négligeable.

J'ai recueilli ensuite avec le même appareil les produits de la combustion d'un petit bec de Bunsen : 32 litres 6 de gaz ont été brûlés en une heure. Un chien du poids de 7 k.,3 met 38 minutes pour faire circuler à travers les poumons les gaz additionnés d'oxygène ; 100 cc. de sang normal de la carotide ont absorbé 27 cc. 9 d'oxygène ; 100 cc. de sang pris ensuite ont absorbé 26 cc. 9 d'oxygène ; la différence indique 1 cc. d'oxyde de carbone fixe, quantité également fort petite.

Ainsi, dans la flamme du gaz de l'éclairage, qui est un mélange d'hydrogène carboné et d'oxyde de carbone, la combustion paraît être complète, et la petite quantité d'oxyde de carbone qui se trouve dans les produits de la combustion peut à peine être démontrée chez l'animal vivant, astreint à respirer ces produits gazeux.

Ces résultats obtenus, je me suis demandé si l'oxyde de carbone ajouté à l'air, qui sert à la combustion du gaz, est brûlé par la flamme ou reste mélangé aux produits de la combustion. Pour réaliser l'expérience, j'ai composé un mélange de 150 litres d'air et de 375 cc. d'oxyde de carbone pur, mélange 1 pour 400, que j'ai introduit dans un grand ballon de caoutchouc uni au tuyau de prise d'air de l'appareil à combustion du gaz ; en dix minutes, on fit passer tout le gaz de ce ballon autour d'un bec d'Argant ; les produits de la combustion furent reçus dans un ballon aspirateur. On fit respirer ces gaz à un chien, après avoir pris un échantillon de sang dans la veine cave supérieure par la veine jugulaire ; en 30 minutes, l'animal, du poids de 7 kil., vida complètement le ballon, et on fit une seconde prise de sang ; 100 cc. de sang normal ont absorbé 22 cc. 6 d'oxygène ; 100 cc. du second échantillon ont absorbé 22 cc. 3 d'oxygène ; ainsi la flamme du gaz a brûlé l'oxyde

Digitized by Google

de carbone qui avait été mélangé artificiellement à l'air qui a entretenu la combustion.

Si l'air, au lieu de contenir de l'oxyde de carbone, avait renfermé de l'hydrogène carboné, comme cela arrive dans les mines de charbon, l'analogie me fait penser que le gaz combustible aurait été également brûlé; d'où ressort cette application : que l'établissement dans les galeries de mine de becs de gaz allumés, brûlant jour et nuit, pourrait avoir pour résultat la combustion du gaz hydrogène carboné, dont la présence dans l'atmosphère de la mine constitue un grand danger; bien entendu, l'appareil dans lequel aurait lieu la combustion du gaz devrait être muni de toiles métalliques comme la lampe de Davy.

Chronique de météorologie. — *Effets du verglas dans le canton de Sézanne* (*Marne*), par M. le Dr Eugène Robert. — Les désastres occasionnés par le météore connu sous le nom de verglas, dans les journées des 23, 24 et 25 janvier dernier, ont eu de si funestes conséquences, ont laissé des traces si profondes dans le pays sézannais, qu'on me saura peut-être gré d'en faire un article qui viendra compléter les observations que j'ai faites cet hiver sur la fusion brusque des neiges et l'origine du limon de la Marne, observations que M. l'abbé Moigno m'a fait l'honneur de consigner dans sa grande revue encyclopédique. D'ailleurs, les faits que je vais rapporter se représentent à de trop longues échéances (d'après des documents puisés dans les archives des communes du canton, il y aurait plus de deux siècles que pareille chose ne s'est vue) pour que nous ne mettions pas un certain empressement à les faire connaître. Avant de raconter ce que nous avons pu voir et apprendre autour de nous, car nous étions absent pendant ces journées néfastes, il n'y a pas de meilleur exposé à donner de ce grand événement météorologique, qui a affligé une grande partie de la Champagne et de la Brie, que la description si pittoresque qu'en a faite le *Courrier de Sézanne* dans son numéro du 29 janvier.

« De mémoire d'homme, aucun hiver de notre siècle n'a encore été aussi fatal pour notre région sézannaise que celui qui vient de marquer sa fin, sans doute, dans l'abatis ou la mutilation générale des arbres de nos jardins, de nos promenades, de nos bois et de nos forêts.

« Depuis quelques jours, un ciel sombre, la gelée, des brouillards, le verglas, le dégel, tous les frimas enfin réunis, semblaient méditer ce désastre, que les générations présentes n'auront pas

Digitized by Google

besoin de transmettre par écrit à celles qui les suivront, tant les traces de ce fléau resteront apparentes et nombreuses pendant un grand nombre d'années dans nos cantons.

« Le 22 janvier 1879, le jour de la Saint-Vincent, une légère ondée était venue donner satisfaction à nos bons vignerons, en mettant la *goutte au sarment*. Mais, pendant la nuit, s'étendit sur le sol de nos rues un miroir si dangereux, que nul à son lever n'osait franchir le seuil de sa porte.

« Un brouillard frais et pénétrant enveloppait de givre, comme d'une gaîne épaisse et transparente, le tronc et les branches de nos arbres, dentelait en même temps, dans le plus grand calme atmosphérique, les fils télégraphiques, nos gouttières, les appuis de nos fenêtres, et frangeait les larmiers de nos toitures et de nos entablements.

« Les fines sculptures de Saint-Denis, sur le fond gris du monument, brillaient comme autant de guipures d'argent.

« Partout étincelaient de longues lames bataviques qu'allongeaient démesurément le brouillard, le givre et la pluie.

« Sous leur merveilleux fourreau guilloché, irisé et tout émaillé de mille et mille dessins inimitables et bizarres, l'œil observateur aimait à considérer l'espoir du printemps, les bourgeons seulement endormis des tiges à fruits, et ces baies purpurines enchâssées dans le plus fin cristal.

« Bref, le spectacle n'eût été que ravissant, si le regard, pour le contempler, n'eût rencontré, sous chaque pas, des débris jonchant l'épais manteau de neige qui préserve encore si heureusement nos moissons futures.

« Dans la nuit du jeudi au vendredi, cédant en effet sous le poids énorme de la glace qui les étreignait, les plus grosses branches s'arrachèrent violemment du tronc, fouettant l'air de ces craquements sinistres que chacun, effrayé, au milieu des ténèbres, comparait à des décharges de mitraille.

« Au réveil et pendant toute la journée du vendredi, nos jardins, nos promenades, nos vieux mails, et le champ Benoît en particulier, nous offrirent cet effroyable ravage qui ne devait cesser qu'avec le dégel du lendemain.

« De toutes parts les curieux accouraient et l'on eût dit que cette destruction était l'œuvre de milliers de bûcherons.

« Partout, en effet, les arbres se découronnaient, se fendaient, menaçant les habitations voisines, et tombaient ou perdaient leurs branches au milieu d'un fracas épouvantable.

« Les jardiniers, les propriétaires, accusaient tous de plus ou

Digitized by Google

moins grandes pertes. Les pruniers, les poiriers, les cerisiers, les abricotiers et les peupliers, dont les rameaux ne sauraient guère ployer sans se rompre, étaient en grande partie dénudés.

« Les courriers en retard rapportaient les plus fâcheuses nouvelles. Les routes et les chemins obstrués d'arbres renversés, n'étaient plus praticables.

« Le marché fut complètement nul.

« Il est maintenant peu de foyers qui n'aient à regretter les conséquences de ce malheureux événement.

« C'est peut-être par millions que doivent s'évaluer actuellement les pertes de l'État dans les forêts voisines de la Traconne et du Gault, et c'est par centaines de mille francs qu'il faut établir celles des domaines de Nogental, d'Esternay, de la Noue, de Sans-Souci, de Chapton, de Connantre et de Vindey.

« La Champagne, au sol léger, compte par milliers ses arbres abattus, et ses forêts naissantes de sapins n'ont point non plus été épargnées. »

Après ce saisissant tableau, on pourrait croire que tous les arbres ont subi l'influence de ce grand trouble atmosphérique dans le canton de Sézanne; mais heureusment il n'en est rien : les frênes, les ailantes et les syconomores, plantés sur les routes comme arbres d'alignement, n'ont rien éprouvé. Il en est de même des arbres verts notamment des épicéas (les jeunes sapins ont peu souffert, mais les gros ont perdu presque toutes leurs branches). Les arbres à bois blanc, sauf quelques exceptions, ont été très maltraités ; les peupliers suisses ont été tellement ébranchés, qu'ils ressemblent le plus souvent à de grandes potences ou à des manches à balai. Plus de la moitié des bouleaux ont été brisés par le milieu, et il faudra les recéper. Malgré leur robusticité, les chênes les plus anciens ont perdu plus ou moins de grosses branches et la forêt de la Traconne, qui appartient à l'État, en est le plus triste exemple : il y a tant de baliveaux rompus, un tiers environ, qu'il faudra changer les aménagements pour régulariser l'exploitation future. Il n'y a de comparable aux mutilations que les chênes, ces *forts* de la forêt, ont essuyées que l'action des plus violents ouragans. Comme arbres d'utilité ou d'agrément, nous devons ajouter que, si les noyers et les marronniers n'ont rien éprouvé, il n'en est pas de même des grands arbres fruitiers en plein vent, tels que les pommiers, les poiriers à cidre ou à poiré, et surtout les pruniers. Les polownias, les catalpas ont été brisés comme verre.

En somme, l'impression générale qu'a fait naître la vue des

Digitized by Google

dégâts occasionnés par le verglas, dans les plantations du canton de Sézanne, est qu'une grande bataille aurait été livrée sur son territoire. Il faudra bien du temps pour en effacer les traces; trop heureux s'il ne va pas falloir renouveler les plantations en beaucoup d'endroits! Il faut cependant se féliciter que l'atmosphère ait été d'un calme parfait pendant l'accomplissement de ce grand phénomène météorologique qui a duré trois jours consécutifs, car pour peu qu'elle eût été agitée, il ne serait pas resté un arbre debout ou entier. Toujours est-il que les pertes sont immenses et paraissent devoir se chiffrer par millions.

Nous avons vu plus haut dans la brillante description du *Courrier de Sézanne*, que le givre en s'attachant aux arbres avait enveloppé leurs branches comme l'eût fait une gaîne de cristal d'un à à deux centimètres d'épaisseur; mais l'auteur de cette description, au point de vue scientifique, ne nous semble pas avoir assez insisté sur le mode de formation de l'enveloppe glacée : Or, l'accroissement successif de cette couche, par suite de la congélation de la pluie fine qui ne cessait de tomber, a fini par engendrer de véritables *stalactites* exactement comme dans les cavernes où les eaux d'infiltration venant du toit, forment des concrétions calcaires (stalactites et stalagmites). D'après cela, il est facile de concevoir combien les arbres surchargés de glace étaient exposés à succomber sous un poids excessif évalué à plus de quarante fois celui du support; exemples : une branche de peuplier mise dans la balance avec la couche de glace qui la couvrait, pesant alors 180 grammes n'en accusait plus que 20 après la fusion de la glace. Une simple feuille de houx pesait, avec la couche glacée qui l'enveloppait, 77 grammes.

Chronique horticole. — L'insertion de ce petit article est un hommage payé à un vieux souvenir d'enfance. Rien de nouveau sous le soleil. En basse Bretagne, toutes les fois qu'on ramonait les cheminées on ordonnait de porter la suie des cheminées au pied des vignes pour leur donner une énergie plus grande. — F. M.

— *De la suie en horticulture.* — Nous lisons dans la *Revue horticole* une note puisée dans le *Gardeners Chronicle*, sur la propriété qu'a la suie; mais, mise dans des mains inexpérimentées, et utilisée comme engrais, cette matière brûle et se change en un véritable poison : de là vient la répugnance qu'éprouvent bien des cultivateurs à employer la suie qu'ils possèdent en plus ou moins grande quantité, et qu'ils laissent perdre la plupart du temps.

Digitized by Google

Pour en tirer tout le profit, on devra d'abord avoir le soin de la remiser dans un coin bien sec d'un hangar ou d'un abri quelconque; car il est reconnu qu'elle perd beaucoup de sa qualité, si on ne l'a pas soustraite aux intempéries avant d'être employée aux cultures.

Vers le 9 avril, plusieurs brouettées de suie ont été amenées sur le terrain que nous avons destiné aux oignons, et après avoir trépigné le sol et nivelé au râteau, nous avons étendu notre suie en quantité suffisante pour que la terre en soit légèrement couverte. Cela fait, nous avons tracé nos sillons et semé comme cela se pratique habituellement; notre récolte fut ainsi garantie des vers de terre, qui, ordinairement, nous causent de grands dommages. Depuis quelques années, nous avons appliqué ce genre de remède à nos semis de panais, navets, carottes, etc., que les insectes attaquent de préférence, et nous n'avons eu qu'à nous louer de nos essais.

Nous engageons aussi à employer la suie comme engrais pour les plantes en bacs, caisses ou pots; elle a la propriété de chasser les lombrics, qui se logent dans la motte, et hâte la décomposition de la terre. Dans ce but, nous enfermons trois ou quatre livres de suie dans un linge grossier que nous trempons, en le pressant, dans un baquet ou seau rempli d'eau ordinaire, jusqu'à ce que celle-ci soit entièrement colorée.

On obtient également un bon résultat de l'emploi de la suie sur les pêchers et autres arbres d'espalier, en l'associant à du lait de chaux dans les proportions de huit ou neuf poignées de suie, une poignée de soufre, dans un récipient pouvant contenir dix-huit litres de lait de chaux. On se sert de ce mélange en l'étendant sur le mur avec une brosse à badigeonner, et en ayant soin d'éponger légèrement sur les crevasses de la muraille, afin que le liquide y pénètre et tue les insectes qui s'y sont réfugiés.

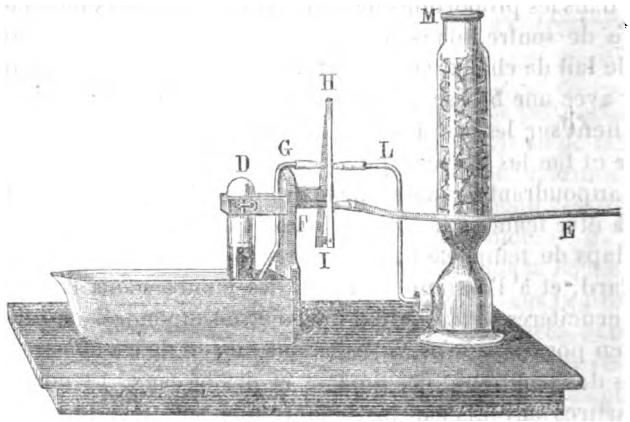
En saupoudrant de suie sèche le drainage des plantes en pots destinées à être tenues sur couche, on les préserve pendant un assez grand laps de temps de l'invasion des lombrics. Par les temps de brouillard, et à l'automne surtout, les jeunes semis de choux et autres crucifères se trouveront bien d'être saupoudrés de suie et de chaux en poussière; c'est un excellent moyen de les soustraire aux ravages des papillons, des limaces et des oiseaux. Étendre sur les vieux arbres envahis par les lichens une solution de suie et de chaux, ne peut que leur être profitable. Il y a six à sept ans, nous l'avons essayé dans notre verger sur de vieux pommiers qui

Digitized by Google

étaient alors entièrement recouverts de mousse; nous avons maintenant la satisfaction de les voir à peu près propres. Mélangée par moitié à du terreau léger, la suie peut être employée avantageusement pour recouvrir la surface des gazons appauvris; nous avons fait des essais comparatifs qui ne nous laissent aucun doute sur l'efficacité de cet engrais, dont nous recommandons vivement l'usage. C'est aussi un puissant préservatif contre les ravages des reptiles.

Nous saurions gré à nos lecteurs de nous tenir au courant des résultats qu'ils pourront obtenir de l'emploi de la suie dans une culture ou dans l'autre. Il ne faut jamais douter de rien : les faits les plus futiles ont leur importance, et c'est une bonne chose que de savoir utiliser tous les engrais et insecticides que l'on a sous la main. — ADAM.

Chronique de physique. — *Appareil propre à recueillir sur le mercure les gaz qu'il serait dangereux ou incommode de respirer*, par l'abbé LAVAUD DE LESTRADE. — Quand on recueille certains gaz, comme le gaz ammoniac ou l'acide chlorhydrique, on ne peut pas en borner le dégagement au seul moment pendant lequel on les reçoit dans les éprouvettes d'essai; il s'en dégage plus ou moins dans l'appartement, et l'opérateur surtout, pendant les manifestations, en est fort incommodé, car ces gaz attaquent les voies respiratoires, et provoquent les larmes d'une manière qui n'est rien moins qu'agréable.



C'est pour obvier à cet inconvénient que j'ai disposé le petit appareil que je vais décrire.

Digitized by Google

AB est la cuve à mercure en bois; BC, un montant fixé à cette cuve, et soutenant une pince qui maintient en place la cloche D, destinée à recueillir le gaz. Le tube EF, par où arrive le gaz, après avoir traversé le montant, se bifurque. Une des branches descend sous l'éprouvette D; l'autre se recourbe en G, passe à travers la pince HI et va se rendre dans un vase propre à absorber le gaz: pour l'ammoniaque et l'acide chlorhydrique, on peut employer une éprouvette à chlorure de calcium M remplie de pierre ponce imbibée d'eau. La partie CL de ce tube, qui passe dans la pince, est en caoutchouc. Elle est ordinairement fermée par la pression de la pince; mais, dès qu'on appuie avec le doigt sur un petit coin H, qui s'interpose entre les deux branches de la pince, elle s'ouvre pour laisser libre le passage du gaz, qui se rend alors dans l'éprouvette M.

Quand on veut recueillir un gaz avec cet appareil, voici comment l'on opère : On commence par abaisser le petit coin H. Le gaz alors, éprouvant une résistance pour passer à travers le mercure, va se dissoudre dans l'éprouvette M, et on peut faire les préparatifs de l'expérience sans en être incommodé. Quand la cloche D est pleine de mercure et mise en place, on soulève le coin H ; la communication avec l'éprouvette M étant ainsi interceptée, le gaz est obligé de se dégager sous la cloche. Quand celle-ci est pleine, on abaisse le coin H: le gaz va de nouveau se perdre dans l'éprouvette, et on peut achever l'expérience sans être obligé de le respirer. On a d'avance soulevé suffisamment la cloche pour passer dessous une petite capsule, et on la maintient dans cette position au moyen de la pince. De cette manière, on a les mains libres pour placer la capsule, et on n'est pas exposé à soulever trop la cloche ou à l'incliner de manière à laisser échapper du gaz ou à y faire entrer de l'air.

PHYSIQUE.

Note sur le rayonnement calorifique des corps à des températures élevées, par M. J.-L. Soret. — Dans quelques recherches dont j'ai précédemment fait connaître les résultats (1), j'étais arrivé à la conclusion que la loi du rayonnement calorifique de Dulong et Petit

(1) Voyez *Archives*, 1872, t. XLIV, p. 220; t. XLV, p. 252, 1875; t. LII, p. 89, etc., 1876; t. LV, p. 217.

Digitized by Google

cesse de se vérifier aux températures élevées. Depuis lors, j'ai fait, d'après d'autres méthodes, un petit nombre d'expériences analogues que je n'ai pas publiées jusqu'ici, parce que j'aurais voulu les compléter et les rendre plus précises. J'en avais parlé, il y a longtemps, à M. Raoul Pictet, qui, occupé actuellement d'un travail critique sur la chaleur solaire, m'a demandé quelques renseignements sur ce sujet : c'est là ce qui m'a engagé à donner ici le résumé sommaire de ces essais, tout imparfaits qu'ils soient.

Quand on fait passer un courant électrique dans un fil conducteur, la température de ce fil s'élève jusqu'à ce que la chaleur qu'il perd par rayonnement, par contact de l'air et par conductibilité aux points d'attache, devienne égale à la chaleur que l'électricité dégage intérieurement. On peut, d'une part, évaluer cette dernière quantité de chaleur et, d'autre part, en estimant la température que prend le fil, calculer la quantité de chaleur qu'il doit émettre d'après la loi de Dulong et Petit.

J'ai cherché à faire quelques comparaisons de ce genre en employant la machine dynamo-électrique de l'Université de Genève, que l'on mettait en jeu en commençant par faire passer le courant par une lampe Serrin ou par toute autre résistance équivalente, jusqu'à ce que la machine eût pris sa vitesse normale. Alors, au moyen d'un commutateur, on dirigeait le courant au travers d'un fil de platine, tandis que la lampe était exclue du circuit. Le fil s'échauffait rapidement et ne tardait pas à fondre.

La machine dynamo-électrique est actionnée par un moteur hydraulique de la force nominale de quatre chevaux ; toute cette force est loin d'être employée, mais supposons qu'elle le soit. Une force de quatre chevaux correspond à un travail de 18,000 kilogrammètres par minute, qui sont équivalents à 42,3 calories. Supposons encore que la machine dynamo-électrique soit parfaite et que tout le travail moteur soit converti en courant électrique ; négligeons la chaleur dégagée dans la machine elle-même et dans les conducteurs qui amènent le courant au fil de platine, sur lequel nous supposerons que tout l'effet soit concentré. Ce fil recevra donc en maximum 42,3 calories (chiffre très exagéré, et qui dans la réalité est certainement quatre fois trop fort).

Le diamètre du fil de platine était de $0^{mm},31$; donc sa surface cylindrique était de 1 millimètre carré par millimètre courant. La longueur du fil, dans trois expériences, était de 385^{mm}. — Il était fondu en quelques instants, et se rompait en plusieurs points ; en examinant ensuite ses débris, on y reconnaissait partout des

Digitized by Google

traces de liquéfaction. On peut donc conclure qu'il était entièrement porté à la température de fusion du platine, laquelle, d'après les évaluations les plus basses, dépasse 1700°. — La surface totale du rayonnement est de 3,85 millimètres carrés ; mais comptons seulement 3 centimètres carrés, afin de tenir largement compte de ce que les deux extrémités peuvent être un peu refroidies par leur contact avec les électrodes ; négligeons enfin la perte de chaleur par contact de l'air. — Calculons sur ces données la quantité de chaleur émise par ce fil, d'après la loi de Dulong et Petit, en prenant la formule donnée par Pouillet

$$e = g\, f\, \alpha^t$$

où e est la quantité de chaleur, le gramme d'eau échauffé de 1° étant pris pour unité ; g une constante dont la valeur est 1,146 lorsqu'on prend le centimètre carré pour unité de surface et la minute pour unité de temps ; f est le pouvoir émissif, α est la constante de Dulong et Petit, soit 1,0077 ; t la température. Nous admettrons le pouvoir émissif donné par MM. La Provostaye et Desains pour le platine bruni, soit $f = 0{,}092$.

En effectuant le calcul, en faisant $t = 1700$, on trouve, par centimètre carré de surface rayonnante, 48 541 unités de chaleur, soit 48,541 calories. Pour la totalité du fil, c'est donc 145,623 calories qui devraient être dégagées si la loi de Dulong et Petit était applicable, tandis que le moteur n'en peut fournir que 42,3 au maximum. — On voit que l'écart est énorme.

Une autre méthode qui serait susceptible de donner des résultats bien plus précis, si ce n'est plus frappants, consiste à prendre une pile, une boussole des tangentes, et à compléter le circuit par un fil de platine d'un certain diamètre et d'une certaine longueur, qui s'échauffe à une température que l'on peut évaluer par différents moyens. On observe la déviation de la boussole lorsqu'elle est devenue stationnaire. — On remplace ensuite ce fil par un autre plus mince, dont on fait varier la longueur jusqu'à ce que la boussole donne la même déviation que précédemment ; rien n'est changé dans le reste du circuit. Évidemment, la résistance du fil gros et long et celle du fil mince et court sont égales, et les quantités de chaleur dégagée intérieurement sont les mêmes.

En opérant ainsi avec deux fils de platine tirés du même échantillon, dont l'un avait $0^{mm},62$ de diamètre et $538^{mm},7$ de longueur, et l'autre $0^{mm},31$ de diamètre et $77^{mm},7$ de longueur, on obtenait

Digitized by Google

la même déviation. Le rapport des deux surfaces de rayonnement est donc de

$$\frac{2 \times 538,7}{77,7} = 13,9.$$

Le rayonnement par unité de surface était donc 14 fois plus fort pour le fil mince (en négligeant la chaleur enlevée par contact de l'air).

D'autre part, le gros fil était porté à une température très inférieure au rouge (il ne carbonisait pas le bois), tandis que le fil fin s'échauffait au rouge blanc. Admettons que la différence de température fût seulement de 600°, chiffre certainement trop faible: la chaleur émise par unité de surface par les deux fils aurait dû être, d'après la loi de Dulong et Petit, dans le rapport de 1 à 100, et non de 1 à 14, comme l'a donné l'expérience [1].

J'ai fait encore quelques essais par une méthode très différente. On fait fondre un globule de platine aussi gros que possible, placé dans une coupelle de magnésie, au moyen d'un petit chalumeau à gaz d'éclairage et oxygène bien mélangés. La chaleur que dégage le gaz d'éclairage en brûlant est environ de 5 600 calories par mètre cube; donc, si le chalumeau en consomme 1 litre par minute, en négligeant les pertes qui sont nécessairement considérables, le maximum de chaleur qui peut être communiqué au platine est de 5,6 calories. Ensuite, si l'on évalue la surface libre du globule métallique qui rayonne, et qui est porté au moins à la température de fusion du platine, on peut calculer la quantité de chaleur qui devrait être émise d'après la loi de Dulong et Petit. On reconnaît qu'elle dépasse de beaucoup 5,6 calories.

[1] M. Ed. Becquerel était aussi arrivé à des résultats analogues, quoique, à ma connaissance, il ne les ait pas discutés au point de vue qui nous occupe. Il opérait sur un fil de platine placé dans le vide et traversé par un courant électrique d'intensité variable, et il calculait la chaleur dégagée intérieurement en faisant le produit du carré de l'intensité du courant par la résistance du fil, qui était mesurée à chaque expérience. En passant ainsi d'une température bien inférieure au rouge à une température voisine de la fusion du platine, ces quantités de chaleur n'ont pas varié dans le rapport de 1 à 13 (*La Lumière*, t. I, p. 192).

On peut encore citer les expériences de M. Tyndall, qui, en mesurant à la pile thermo-électrique l'intensité d'une seule espèce de radiations obscures, a trouvé que l'énergie du rayonnement d'un fil de platine varie dans le rapport de 6 à 122, quand on passe d'une température inférieure au rouge à celle du blanc vif. D'après la loi de Dulong et Petit, le rapport aurait dû être de 6 à 600, en admettant que la différence de ces deux températures fût seulement de 600° (*La Chaleur*, trad. franç., p. 414).

Digitized by Google

PHYSIQUE DU GLOBE.

—

PHYSIQUE DU GLOBE. — *La distribution des températures dans l'univers.* — Le soleil paraît être, à tous égards, par excellence le grand foyer de lumière et de chaleur. Dès que, surgissant à l'horizon, il s'élève radieux, tout se ranime dans la nature vivante. Celle-ci s'épanouit ou languit selon que ses rayons traversent librement les vastes régions d'un ciel d'azur, où qu'ils ne font qu'effleurer très obliquement la surface terrestre. La chaleur se propageant en ligne droite, en règle générale, celle que nous procure la présence du soleil ne peut donc nous venir que de cet astre lui-même. Plus on approche d'un foyer, plus on en ressent de chaleur. Cette considération a, dès les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, fait envisager le soleil comme un corps extrêmement chaud. Aussi la question de sa température inconnue occupe les savants contemporains, qui sont cependant très loin d'être d'accord à ce sujet, puisque le Père Secchi l'estime de cinq millions de degrés, tandis que les savants français ne l'évaluent qu'à seulement environ dix mille degrés. Triste aveu de l'ignorance des savants, qui rappelle la célèbre réponse de M. Laplace à ses amis, qui, à ses derniers moments, le félicitaient de ses découvertes : « Ce que nous connaissons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense. »

La science officielle ignorera encore bien plus *a fortiori* la température des étoiles fixes, ces autres soleils qui éclairent d'autres légions de mondes planétaires à des distances infinies ! Elle est cependant en possession de la preuve de l'immense température de tous ces astres lumineux par eux-mêmes, par l'analyse spectrale, qui démontre qu'elle y maintient à l'état de vapeur du moins la plupart des métaux terrestres.

On ne sait rien encore de positif sur les climats des planètes, bien que leurs distances à l'astre central soient connues, parce que ces climats doivent aussi dépendre de la densité de leurs atmosphères. On a toutefois des indices que le climat de la planète Mars, qui a déjà d'autres points de ressemblance avec notre monde, se rapproche de celui de la terre par les taches blanches qui environnent ses pôles, croissent et décroissent périodiquement, conformément aux lois des saisons sur cette planète, et qu'on a tout lieu

Digitized by Google

d'envisager comme des amas de neige qui tombent quand la région a l'hiver, et fondent quand elle a l'été.

Quant aux comètes, nul doute qu'elles doivent éprouver les chaleurs les plus excessives lorsqu'elles passent au périhélie, et les froids rigoureux dont nous n'avons aucune idée lorsqu'elles passent à l'aphélie. Par exemple, on a calculé que la comète de 1843, si remarquable par l'extension de sa queue, a dû approcher à moins de 100,000 lieues de la surface du soleil. On a longtemps considéré la queue des comètes comme une vapeur dilatée par l'action des rayons solaires. Cette explication n'est plus admissible aujourd'hui pour de bonnes raisons: on explique maintenant ces appendices prodigieux, la terreur des peuples ignorants, par les lois de la mécanique céleste ; on les considère comme des agglomérations de particules matérielles dans un état quelconque, peu importe, de vapeur ou de poussière solide, lesquelles particules sont sans liaison entre elles, mais se meuvent chacune comme une planète isolée, en décrivant autour du soleil une ellipse très allongée, une parabole ou une hyperbole. L'inégalité des dimensions des orbites est due à des millions de particules composant la comète. Dans cet état initial d'agglomération, c'est-à-dire lorsque la comète part de quelque coin perdu des espaces infinis, peut-être de quelque étoile fixe, elle ne consiste qu'en un essaim plus resserré, globulaire si l'on veut, doué d'un mouvement de rotation. Le défaut de cohésion de l'essaim, combiné avec les mouvements de translation et de rotation, suffit pour expliquer les apparences si variées de la chevelure et de la queue d'une comète, si compliqués et changeants que soient assez souvent ces phénomènes.

Cette théorie est due à l'illustre astronome M. Schiaparelli, de l'observatoire de Milan, et elle a reçu bon accueil dans le monde savant.

D'après M. Fourier, mathématicien français du premier empire, la température des espaces célestes serait de 60 degrés au-dessous de zéro.

Qui ne connaît de réputation les eaux thermales et les puis artésiens? On les explique généralement par la chaleur centrale de la terre, en se fondant sur cette remarque: que la température de la croûte de notre planète augmente avec la profondeur à raison d'un degré pour 30 mètres. Cette augmentation ne se manifeste toutefois pas immédiatement à partir du sol, mais seulement à partir d'une profondeur d'environ 20 mètres. Depuis le sol jusqu'à ce point la température suit d'autres lois. On ne peut en dire autant

Digitized by Google

de la température de la mer à différentes profondeurs, car elle est au contraire décroissante avec la profondeur ; à une profondeur de 1,000 brasses, par exemple, la température des eaux marines est inférieure à celle des eaux superficielles de 16 degrés, ce qui fait en moyenne une diminution d'environ 1 degré pour 70 brasses.

On nomme *moyenne diurne* de la température d'un lieu la moyenne des températures pendant 24 heures ; elle a l'avantage d'éliminer les variations considérables avec les heures du jour et de la nuit, et elle caractérise le climat d'une journée. Mais cette moyenne diurne variera encore avec les saisons : de là l'utilité de prendre la moyenne de tous les jours de l'année, et l'on a ainsi la *température moyenne annuelle*. La moyenne annuelle possède cette propriété très remarquable d'être constante en un même lieu, c'est-à-dire de ne pas varier appréciablement d'une année à une autre, propriété qui ne convient pas aux moyennes diurnes. Toutefois il y a bien de légères vicissitudes de la moyenne annuelle, mais qui est commune à tous les lieux de la terre, et qu'on attribue aux variations des taches du soleil. Ce phénomène présenterait même, à ce que les savants affirment, une période d'environ 10 ans et 1/4 ou mieux de 11 ans pour recommencer aux mêmes saisons. C'est ainsi qu'on expliquerait les hivers, prolongés à travers l'été, des années 1816 et 1860.

La *courbe isotherme* est celle formée par tous les lieux ayant une même température annuelle. Sous l'influence compliquée de la configuration des continents et des mers, les courbes isothermes se confondraient avec les parallèles géographiques, tandis que, en réalité, elles sont de forme très irrégulière, surtout vers le cercle polaire. Elles s'infléchissent vers l'équateur arctique dans l'Amérique, ce qui indique que le continent américain est plus froid que l'ancien aux mêmes latitudes : cette différence atteint environ 3 à 5 degrés.

Dans le sens vertical, la température diminue si on s'élève en ballon ou en gravissant une montagne. Cette diminution serait, d'après M. Arago, de 1 degré pour 173 mètres dans la zone tempérée et pour 194 mètres dans la zone torride. Mais dans cette supputation M. Arago, considérant cette variation comme uniforme, prenait pour les températures des points très élevés, comparées à celle du niveau des plaines ou de la mer. Mais cette uniformité n'existe même pas, ce qui est prouvé par de nombreuses observations plus récentes en ballon captif. Car, tandis que, au ras du sol, il suffit souvent de s'élever de 54 mètres pour que la température

Digitized by Google

de l'air diminue de 1°, celle-ci diminue, par un ciel clair de jour, de 4 degrés de 0 à 500 mètres, de 19 degrés de 0 à 3,500 mètres; et, à l'altitude 11,000 mètres, la plus élevée que jamais ballon ait atteinte et qui faillit coûter la vie à l'intrépide M. Glaisher, savant astronome anglais, la température ne décroît plus avec la hauteur que d'une fraction de degré par 1,000 mètres. Enfin, si nos calculs théoriques sont exacts, elle atteindrait un minimum à environ 8 lieues d'altitude, minimum qui, dans notre zone, ne descendrait guère plus bas que 60° centigrades, et les températures de la région supérieure à ce point iraient en croissant jusqu'à dépasser de beaucoup celle du niveau des mers à 18 ou 20 lieues d'altitude. L'influence du sol sur les températures est considérable, en raison de ses pouvoirs, pour réfléchir, absorber et émettre la chaleur reçue. Le pouvoir réflecteur tend à réchauffer l'air sous l'action solaire ou pendant le jour ; les pouvoirs absorbants et excessifs, opposés au pouvoir réflecteur, tendent à le réchauffer pendant la nuit après une journée chaude. Sous ces rapports, quelle énorme différence entre les influences d'un sol sablonneux ou d'une terre grasse! Aussi l'influence du sol sur les climats est-elle un fait bien constaté par beaucoup d'observations, depuis l'influence des sables du Sahara jusqu'à celle des pampas et des forêts vierges de l'Amérique.

Concluons cette petite note par la remarque que la question des températures donne lieu à des problèmes utiles pour l'astronomie, la météorologie, la navigation, l'agriculture et l'hygiène, conclusion que nous pourrions plus développer ici si l'espace réservé à cet article le permettait, et si nous ne craignions d'entrer dans un domaine par trop savant. Ainsi, par exemple, nous pourrions encore citer l'action calorifique du *galf-stream*, ce grand courant d'eau chaude qui traverse l'océan Atlantique, et auquel notre Europe doit en partie son climat sain et tempéré ; l'action fertilisante des volcans et de leurs éruptions ; les geysers d'Islande, ces sources qui contribuent à rendre habitable cette île glaciale et fournissent aux besoins domestiques de ses habitants ; les nombreuses observations recueillies sur les températures du sol à différentes profondeurs, selon les saisons et selon les cultures ; les influences marine et aquatique sur le climat pour diminuer les variations de la température, etc. Mais nous espérons que les notions précédentes, si restreintes qu'elles soient, faciliteront au lecteur peu versé en physique l'étude de ces questions si variées et si pratiques.
— MORET, *professeur*. (*Le Monde de la science.*)

Digitized by Google

MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

—

DE LA DÉTERMINATION DU COEFFICIENT D'ÉLASTICITÉ DES DIFFÉRENTS CORPS ET DE LEUR LIMITE D'ÉLASTICITÉ. Note de M. PHILLIPS. — On façonne avec un fil de la substance, et suivant des dimensions de grandeur suffisante, un spiral analogue à un spiral, de chronomètre et muni de courbes terminales théoriques, et on l'adapte à un balancier.

Détermination du coefficient d'élasticité. — On a, d'après la théorie du spiral réglant,

$$T = \pi \sqrt{\frac{AL}{M}}, \tag{1}$$

formule dans laquelle

T est la durée d'une oscillation simple;

A le moment d'inertie du balancier;

L la longueur développée du spiral;

M le moment d'élasticité de sa section transversale.

Cette section étant supposée circulaire, on a

$$M = \frac{E\pi d^4}{64}, \tag{2}$$

E étant le coefficient d'élasticité du spiral et d le diamètre de sa section traversale.

En conséquence, on tire de la relation (1)

$$E = \frac{64\pi AL}{d^4 T^2}, \tag{3}$$

formule qui donne le coefficient d'élasticité E, lorsque toutes les quantités entrant dans son second membre ont été déterminées par l'expérience.

Détermination de la limite d'élasticité. — On a, d'après la théorie du spiral,

$$i = \frac{e\alpha}{2L}, \tag{4}$$

où

e est l'épaisseur ou le diamètre d de la section transversale du fil;

L sa longueur développée;

Digitized by Google

α l'angle en arc d'écartement du balancier, alors qu'il ne revient plus exactement à sa position d'équilibre ;

i l'allongement proportionnel correspondant de la matière du fil.

La formule (4) fait connaître i, quand toutes les quantités entrant dans son second membre ont été déterminées par l'expérience.

Ce qui précède formait l'objet de ma note citée ci-dessus (*Annales des Mines*, t. XV, 1869), et j'en avais fait l'application à un assez grand nombre de corps.

L'objet de la présente note est de proposer, pour la détermination du coefficient d'élasticité, une autre méthode, fondée aussi sur la théorie du spiral réglant, et qui offre l'avantage de supprimer l'influence due à l'inertie du spiral. Quand celui-ci est de très grandes dimensions, ce qui est le cas ordinaire dans ces expériences, et que le métal est très dense, cette inertie, qui n'altère que d'une manière tout à fait insensible l'isochronisme, peut influer d'une manière notable sur la durée même des oscillations, et, par suite, sur la valeur, déduite de l'équation (1), du coefficient d'élasticité.

Voici, succinctement, en quoi consiste la nouvelle méthode proposée, laquelle s'applique à l'équilibre du système formé par le spiral et le balancier.

Au moyen d'un fil enroulé sur le balancier et tiré par un poids au moyen d'une poulie de renvoi très légère, on place le système dans une position d'équilibre pour laquelle la limite d'élasticité du spiral ne soit pas atteinte. On a, d'après la théorie du spiral,

$$G = \frac{M\alpha}{L}, \tag{5}$$

formule dans laquelle

G est le moment de la force agissant sur le balancier;

α l'angle d'écartement en arc de celui-ci ;

M le moment d'élasticité du fil;

L la longueur développée de celui-ci.

La section du fil étant supposée circulaire et de diamètre d, on tire de l'équation (5)

$$E = \frac{64GL}{\pi\alpha d^4}. \tag{6}$$

J'ai appliqué cette méthode à la détermination du coefficient d'élasticité d'un nouvel alliage de platine et d'iridium, obtenu par notre confrère M. Sainte-Claire Deville, et contenant 0,20 d'iridium.

Digitized by Google

On avait, dans cette expérience,

$$\alpha = \frac{\pi}{2},$$
$$d = 0^{m},00104,$$
$$L = 1^{m},497.$$

La force agissant sur le balancier était égale à $0^{kg},03365$, et le rayon de celui-ci était de $0^{m},0415$, d'où résulte

$$G = 0,03365 \times 0,0415.$$

En conséquence, la formule (6) a donné, pour le coefficient d'élasticité de cet alliage de platine et d'iridium,

$$E = 23\,170\,000\,000.$$

J'ai déterminé aussi la limite d'élasticité de cet alliage au moyen de la formule (4), qui m'a donné

$$i = 0,0007246,$$

ce qui correspond à un effort de $16^{kg},789$ par millimètre carré.

Ces expériences ont été faites avec le concours de M. Rozé, répétiteur d'astronomie à l'École polytechnique.

Je terminerai cet note par quelques détails intéressants que je dois à l'obligeance de M. Sainte-Claire Deville.

Le nouvel alliage a été fondu et coulé par M. Matthey, de Londres.

Sa densité est 21,6139 à zéro.

Sa composition exacte est :

Platine.	80,660
Iridium.	19,079
Rhodium.	0,122
Fer	0,098
Ruthénium.	0,046
	100,005

Il est malléable et ductile, au point que M. Sainte-Claire Deville en possède un fil n'ayant que quelques centièmes de millimètre de diamètre et à peine visible.

Digitized by Google

ASTRONOMIE.

Note sur les planètes intra-mercurielles Vulcain et Pluton, par José J. Landerer. — Parmi les diverses questions astronomiques qui sont à l'ordre du jour, il n'en est pas qui intéresse et même passionne plus que la question des planètes intra-mercurielles. J'ai suivi avec intérêt tout ce qui a été dit à ce sujet, et, en m'appuyant sur les données les plus certaines fournies par l'observation, ainsi que sur des considérations d'un ordre tout différent, j'ai pu exposer, il y a deux ans, dans la *Science pour tous*, une première approximation concernant et la distance moyenne de Vulcain au soleil, et celle d'une seconde planète située à l'intérieur de l'orbite de Vulcain, sorte de *Pluton* hypothétique qui serait resté jusqu'à présent caché dans le voisinage de l'astre radieux.

L'existence de la seconde planète n'étant, alors, fondée que sur la coïncidence très frappante qui existe entre des nombres tirés d'une formule empirique et ceux fournis par l'observation de passages de points ronds noirs, devant le soleil, passages qui, cependant, ne peuvent être attribués qu'à de nouveaux corps circulant autour du soleil, je devais me taire tant que de nouvelles observations, plus exactes ou plus décisives, n'étaient pas venues éclairer la question. Or, M. Watson, de l'observatoire d'Ann-Arbor, ayant, tout récemment, communiqué à l'Académie des sciences des observations très intéressantes, de nature à confirmer les déductions que j'avais préalablement établies, je crois devoir donner ici un exposé sommaire de tout ce que j'ai publié à ce sujet. Je le fais d'autant plus volontiers, que l'intérêt d'actualité qui s'attache à l'étude des planètes intra-mercurielles, d'une part, et des raisons de priorité, de l'autre, donnent à ces détails une certaine opportunité.

Mettons dans la série ci-jointe les nombres qui représentent la distance des planètes au soleil

Mercure.	Vénus.	Terre.	Mars.	Astéroïdes.	Jupiter.	Saturne.	Uranus.	Neptune.
0,38	0,72	1,00	1,52	3,12	5,10	9,53	19,18	30,63

et dans une autre série des nombres tels que ceux-ci :

0,38	0,64	1,08	1,83	3,12	5,30	9,00	15,30	26,00

Il est aisé de voir : 1° que ces nombres représentent approxima-

Digitized by Google

tivement la distance des planètes au soleil ; 2° qu'ils sont rangés en progression géométrique très simple, dont la raison est 1,7; 3° *que l'on peut d'autant plus négliger leurs écarts, par rapport aux nombres exacts, que la planète considérée se trouve plus près du soleil.*

Envisagée d'une manière générale, il est assez rationnel de voir dans cette série une loi, ou, si l'on veut, l'esquisse d'une loi sur l'arrangement des corps du système planétaire. En désignant donc par D le demi-grand axe de l'orbite d'une planète, par *n* son rang ordinal, en partant de Mercure, on a

$$D = 0{,}38 \times 1{,}7^{\pm (n-1)} \qquad [1]$$

en prenant le signe + de l'exposant pour les astres situés en dehors de l'orbite de Mercure, et le signe — pour ceux situés en dedans.

Ceci posé, voyons maintenant, d'après les observations, quels sont ceux des points noirs qu'on a vus passer devant le soleil qui peuvent être regardée comme appartenant à des astres intra-mercuriels. Parmi ces observations, il y en a seulement huit ou neuf dont l'importance soit généralement admise, savoir : 10 octobre 1802, 8 octobre 1819, 12 février 1820, 2 octobre 1839, 11 mai 1845, 12 mars 1849, 26 mars 1859, 20 mars 1862, 8 mai 1865. L'observation de Weber (4 avril 1876) étant oelle d'une tache ordinaire.

Ces observations peuvent se ranger en deux groupes. Dans le premier on peut poser :

1802	à	1839	= 13506 jours	= 321 ×	42,075
1839		1849	= 3492	= 83 ×	42,072
1819		1820	= 196	= 3 ×	42,000
1849		1859	= 3667	= 87 ×	42,149

Et si l'on tient compte de l'observation de M. Watson (20 juillet 1878), on peut ajouter :

1849	à	1878	= 10731 jours	= 255 ×	42,082

Dans le second :

1820	à	1862	= 15377	= 900 ×	17,089
1862		1865	= 1145	= 67 ×	17,089
1820		1845	= 9220	= 540 ×	17,074
1859		1862	= 1090	= 64 ×	17,031

L'heure de chaque observation n'étant presque jamais donnée, on est obligé de compter les intervalles en nombre rond de jours,

Digitized by Google

ce qui est d'autant plus suffisant qu'il s'agit ici d'intervalles assez longs. D'après ces équivalences, on est donc autorisé à penser qu'il existe à l'intérieur de l'orbite de Mercure deux astres, dont l'un accomplit sa révolution synodique en 42j,073, et l'autre en 17j,084. La cinquième équivalence du premier groupe prouve que l'observation de M. Watson *est réellement celle de la planète Vulcain*; la petite différence entre les nombres 42,073 et 42,082 provenant de ce que, au moment de l'observation, la planète était située un peu au delà de sa conjonction. La dernière équivalence semblerait prouver que, vers le 12 février 1820 et le 26 mars 1859, les longitudes héliocentriques des deux planètes et de la terre étaient peu différentes, ce qui constituerait un cas assez semblable à celui que MM. Watson et Swift viennent de signaler à l'occasion de la dernière éclipse de soleil.

Ces deux catégories d'équivalences étant les seuls documents que l'on puisse demander jusqu'à présent à l'observation, la portée des calculs concernant les mouvements et les distances au soleil en est naturellement très restreinte. Or, si l'on désigne par V et v respectivement les mouvements angulaires moyens de la terre et de Vulcain, par T et t leur révolution sidérale, par S la révolution syuodique de celui-ci, on a

$$v = \frac{360^\circ}{S} + V.$$

En substituant au lieu de V et de S, 0°59'8" et 42j,073, il en résulte $v = 9°32'32"$, et. enfin, $t = 37j,714$.

D'après la 3e loi de Képler, on sait que

$$\frac{T^2}{t^2} = \frac{365,256^2}{37,714^2} = \frac{1}{D^3} = 93,66$$

on tire de la

$$D = \frac{1}{\sqrt[3]{93,66}}.$$

En faisant usage des logarithmes, on a

$$log.\ D = -\frac{1}{3}\ log.\ 93,66;$$

d'où

$$D = 0,2202.$$

Digitized by Google

C'est *exactement* le nombre que j'avais avancé, en 1875, dans mon mémoire sur l'*Origine du granite*.

En appliquant la même marche de calcul à la seconde planète, dont la révolution synodique est de 17j,084, on trouve que son mouvement angulaire moyen est de 23°3'28", et sa distance moyenne au soleil 0,129.

Essayons maintenant d'aborder le problème sous un autre point de vue. En faisant $n = 2$ dans la formule [1], on obtient

$$D = 0{,}88 \times 1{,}7^{-1}, \text{ ou } D = 0{,}38 \times \frac{1}{1{,}7},$$

d'où l'on déduit pour la distance moyenne de Vulcain au soleil

$$D = 0{,}22.$$

En faisant $n = 3$, on obtient pour la distance de la seconde planète

$$D = 0{,}131.$$

C'est précisément le nombre que j'avais avancé en novembre 1876, dans la *Science pour tous*, et, plus récemment, dans mes *Principios de Geologia y Paleontologia*, dont la date légale de publication est de même antérieure à celle de la note de M. Watson

Il y a, ainsi qu'on peut s'en convaincre, un accord remarquable, ou du moins très-singulier, entre ces deux nombres et ceux tirés des observations; car, avec l'exactitude limitée que ces calculs comportent, un écart n'excédant pas l'ordre des *milliémes* est tout à fait négligeable, d'où la conséquence que ces résultats peuvent se faire accepter comme une première approximation très rationnelle.

La rapidité du mouvement du second astre soulèvera peut-être une difficulté. Pourquoi la révolution sidérale s'accomplit-elle dans un temps moindre que celui de la rotation du soleil? Mais cette difficulté est du même ordre que celle-ci : Pourquoi la révolution du premier satellite de Mars serait-elle plus rapide que la rotation de sa planète? Les faits n'en restent pas moins certains pour cela, et, quoique l'un et l'autre aient l'apparence de se soustraire à la loi qui a présidé à la segmentation des anneaux de la nébuleuse solaire, il faut se contenter, pour le moment, de les grouper dans la même catégorie, en espérant que la lumière ne tardera pas à percer le voile qui s'étend sur tous deux. (*Tortose, décembre* 1878.)

Digitized by Google

MNEMOTECHNIE.

LA MÉMOIRE DE TOUS.

C'était en 1835, j'atteignais ma trente-cinquième année; j'avais étudié et enseigné presque toutes les sciences; j'avais appris bien des langues, etc., etc. Mais je ne savais pas un mot d'histoire, de chronologie et de géographie. Cette ignorance m'attristait et m'humiliait profondément. Or, il arriva que M. Jose de Castilho, officier de marine en disponibilité, fut conduit, je ne sais comment, vers la petite ville du Puy-en-Velay, étrangère, s'il en fut jamais, à tout progrès littéraire ou scientifique, et où j'enseignais alors la théologie dogmatique. Ce gentilhomme portugais s'était pris d'une belle passion pour la méthode mnémonique ou mnémotechnie d'Aimé Paris, et il en colportait le secret de ville en ville. On lui avait parlé de moi, et il vint, au scolasticat de Vals, m'offrir de partager avec lui son trésor de mémoire artificiellement conquise. Ses manières et son esprit me plurent, son enthousiasme me gagna, et j'acceptai d'être son disciple. Je suivis le cours public qu'il fit dans une salle de l'hôtel de ville, et j'eus avec lui quelques entretiens particuliers. La simplicité et l'efficacité de la méthode me ravirent; deux de mes élèves en théologie, le R. P. Charles Cahier, que ses savantes publications archéologiques ont rendu célèbre, et le père Carpentar, dont la mort me sépara trop tôt, s'associèrent à moi, bien résolus de pousser cet art vraiment magique à ses dernières limites.

Avec son secret, M. de Castilho m'avait laissé son *Traité de Mnémotechnie, volume in-8° de 288 pages, et les Principes et Applications diverses* de la Mnémotechnie, ou l'Art d'aider la Mémoire, par Aimé Paris, 2 volumes in-8°. Ces deux ouvrages contenaient un certain nombre de formules mnémoniques dont nous pouvions tirer parti; mais, à notre point de vue, c'était un trop mince bagage, et nous ne voulûmes pas nous en contenter. Nous nous mîmes à l'œuvre, et, pendant plusieurs mois, nous consacrâmes nos moments de loisir à faire en commun des formules nouvelles sur un plan dont nous ne nous sommes pas écartés.

Si l'on veut bien comparer ce petit manuel aux traités de nos prédécesseurs et de nos maîtres, on constatera, je l'espère, que nous avons considérablement simplifié et perfectionné la méthode,

Digitized by Google

surtout par l'introduction de nouvelles *Tables de cent mots de rappel*, d'un emploi merveilleusement facile et efficace.

Les séries de formules que nous fîmes ainsi comprennent : 1° cinq cents faits mémorables de l'*Histoire universelle;* 2° la liste des rois de France avec leurs surnoms, la date de leur avénement au trône, les faits saillants de leur règne, la date et le genre de leur mort; 3° les listes des rois d'Angleterre, d'Espagne, de Portugal, d'Allemagne, avec les dates de leur couronnement et de leur mort; le tableau des deux cent cinquante-cinq papes avec la date de leur avénement au trône pontifical, d'où l'on déduisait immédiatement le nombre d'années de leur règne (j'avais tellement combiné ces formules, qu'elles se prêtaient sans peine à la solution d'un problème de synchronisme vraiment effrayant : une année quelconque étant donnée, nommer tous les souverains régnants, avec l'année du règne de chacun); 4° la liste par ordre alphabétique des départements de la France, avec leur population, le nom et la population des chefs-lieux; 5° les altitudes des montagnes, cols et passages, telles que les donne l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*; 6° les dates de la mort des hommes illustres, au nombre de plus de trois cents; 7° le catalogue des inventeurs et des inventions avec la date des découvertes; 8° le catalogue des saints les plus célèbres et des principaux écrivains ecclésiastiques avec la date de leur mort; 9° la série des ordres religieux avec les noms des fondateurs et la date de la fondation; 10° les conciles généraux avec le lieu et l'objet de leur convocation, le nom du souverain pontife qui le convoquait, le nombre des évêques, l'époque; 11° les hérésies et les schismes avec les noms et la date de la mort de leurs auteurs; 12° la liste des corps simples avec leurs poids atomiques et leurs densités; 13° les poids spécifiques des principaux corps solides, liquides, gazeux; 14° le calendrier perpétuel, etc.

Grâce à ces formules, que je m'étais assimilées ou mieux identifiées, que je retrouvais au besoin et instantanément, j'étais passé d'un extrême à l'autre, d'une ignorance presque crasse à une science vertigineuse; je pouvais répondre instantanément à quelque chose comme dix mille questions d'un très grand intérêt; j'étais devenu pour moi-même un mystère et un phénomène effrayant. N'était-ce pas en effet un exercice au-dessus des forces humaines, quand on me demandait les noms du 10e, du 121e, du 177e, etc., pape, que de pouvoir nommer immédiatement Anicet, Landon, Innocent IV, etc.?

Que de fois il m'est arrivé d'étonner et presque d'agacer Fran-

Digitized by Google

çois Arago, en le forçant, accidentellement, de constater ce que j'avais appris par la Mnémotechnie! Je me trouvai plus d'une fois dans son cabinet de travail, au moment où il préparait le dépouillement de la correspondance de l'Académie des sciences. Quand elle lui apportait, par exemple, une nouvelle mesure de l'une des principales montagnes du globe, son premier soin était de la comparer à la hauteur déjà consignée dans l'Annuaire; et l'Annuaire avait disparu sous la masse énorme de volumes, de brochures, etc., qui encombraient toutes les tables. Après l'avoir laissé chercher longtemps en vain, je me hasardais à lui demander le nom de la montagne dont il s'agissait. S'il me nommait le mont Rosa, le Vigne-Male, le Chamborazo, le mont Cervin, l'Hymalaïa, etc., je lui répondais aussitôt 4,736 mètres, 3,364 mètres, 6,530 mètres, 3,410 mètres, 7,821 mètres, etc. Et il me menaçait en riant de me faire brûler comme sorcier. Un jour, comme pour prendre sa revanche, il se vanta de savoir par cœur les seize premiers chiffres du rapport de la circonférence au diamètre, et il se mit à les énumérer. Que vous êtes mal tombé, Maître, m'écriai-je! Je sais le rapport de la circonférence au soixantième, avec cent vingt-huit décimales, et, si vous me demandez les dix chiffres successifs, à partir du soixantième, je vous dirai 4, 4, 5, 9, 2, 3, 0, 7, 8, 1 : il m'arrêta presque courroucé.

Le fait est qu'en 1836, ma mémoire était la plus riche qu'on eût jamais vue! Pour la maintenir dans cet état d'exubérance phénoménale, il m'aurait suffi de relire attentivement mes formules une ou deux fois chaque année; et je sens qu'aujourd'hui même, à cette condition, et en dépit de mes soixante-quinze ans, je n'aurais rien perdu! Tant la Mnémotechnie est puissante.

Je n'ai pas la prétention de vouloir affirmer que tout le monde pourra faire ce que j'ai fait, apprendre ce que j'ai appris, devenir à son tour un phénomène! Il faut pour cela, j'en conviens, une aptitude spéciale, une volonté absolue, qui ne dit pas je ferai, je fais, mais j'ai fait; une persévérance inébranlable enfin dont peu sont capables.

Mais ce que je maintiens et maintiendrai contre tous, c'est que tous, par la méthode dont je me fais l'écho, peuvent arriver à des résultats relativement extraordinaires. Je le maintiens d'autant plus que ma mémoire naturelle n'avait rien d'insolite, et qu'elle s'était toujours montrée rebelle aux chiffres et aux dates, qu'elle s'est assimilés mnémoniquement par milliers et milliers. Je l'affirme enfin, parce que les formules mnémoniques, lorsqu'elles sont bien

Digitized by Google

faites ou parfaites, comme elles peuvent toujours l'être, comme elles seraient bientôt si les amis sincères du savoir les prenaient au sérieux, n'exigent pour être assimilées et retenues aucun effort, aucun travail de la mémoire; parce qu'elles sont en elle-mêmes une sorte de vision inuitive; parce que la question faite le plus à l'improviste entraîne comme forcément la réponse avec elle; parce que la formule, du moins dans les cas les plus défavorables, est bien plus, incomparablement, que le premier mot d'un vers ou d'une phrase soufflée à un écolier, et qui fait jaillir tout le reste de son esprit, dans un mélange magique; parce que, en un mot, la formule mnémonique n'est que le fait lui-même exprimé par une phrase dont les derniers mots font sauter la date aux yeux. Par exemple, ces formules : Abraham, ta postérité sera de *Dieu bénie en toi*; la loi fut promulguée au son *des trompettes*; Samson périt dans la plus hardie de ses *tentatives*; Rome est la ville aux sept *collines*; les Dix-Mille battent en retraite, ne pouvant pas *rester*; Léonidas, sommé de déposer les armes, *refuse*.

La chemise d'Henri IV poignardé fut *tachée de sang*; à la bataille de Lépante, les Turcs perdirent l'empire de l'élément *liquide*; à la Saint-Barthélemy on voulait tuer *tous les huguenots*, etc., etc., m'imposent, presque malgré moi, par les mots de la fin : *Dieu bénie en toi, des trompettes, tentatives, collines, rester, refuse, tous les huguenots*, les dates 1921, 1491, 752, 480, 401, 1510, 1571, 1572, des événements qu'ils énoncent.

Mais à quoi bon vouloir ouvrir les yeux que des aveugles volontaires tiennent impitoyablement fermés, vouloir se faire entendre de gens qui se bouchent obstinément les oreilles? Tout ce que je puis faire, c'est de demander humblement, au nom de la science, au nom d'un progrès urgent et indispensable, l'essai d'un art ramené à des procédés si simples, si séduisants, auquel j'ai consacré tant de temps, et qui m'a si bien réussi. S'il est fait avec tant soit peu de bonne volonté, cette essai entraînera les esprits les plus réfractaires.

Il m'est arrivé bien souvent, dans des conférences publiques, d'énoncer rapidement jusqu'à cent formules, et de constater à la fin de la séance que tous, ou presque tous mes auditeurs, même les plus prévenus, les avaient retenues et les répétaient étonnés, comme à regret, mais en réalité ravis.

Un fait incontestable, un fait saillant pour tous les yeux, c'est que, dans notre siècle plus que dans tous les autres, les données numériques à retenir vont se multipliant sans cesse indéfiniment,

Digitized by Google

et que, sans la Mnémotechnie, on n'en retiendrait qu'un nombre infiniment petit ; tandis qu'avec la Mnémotechnique on en retiendra un nombre immense.

C'est à prendre où à laisser ! Il faut choisir entre la science qui vivifie ou l'ignorance qui tue. Ce petit traité, qui a exigé de moi de grands efforts d'esprit, beaucoup de temps, beaucoup de travail et de patience, je l'offre avec confiance aux amis du savoir, avec la certitude qu'ils apprendront en un mois plus d'histoire, plus de chronologie, plus de géographie, plus de nombres utiles ou nécessaires qu'on n'en apprend en neuf années sur les bancs de l'école, qu'on n'en apprendrait, en y consacrant toute sa vie, par les méthodes ordinaires ou usuelles.

Et qu'on ne me dise pas que mes formules sont souvent tirées par les cheveux, baroques, ridicules, qu'elles peuvent fausser l'esprit de la jeunesse. Cette dernière accusation est fausse, les premières sont exagérées. En tout cas, il faut apprendre, toujours apprendre, et parce qu'il est impossible, absolument impossible d'apprendre sans la Mnémotechnie, force est d'accepter et de bénir la Mnémotechnie.

Que ne puis-je inspirer à tous la reconnaissance que je lui ai vouée ! — F. Moigno.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des sciences de Vienne. (Octobre et novembre 1878.) — **Mathématiques, Mécanique, Géodésie et Astronomie.** — *Comète.* — L'Académie a reçu, par la voie de l'Institution Smithsienne, un télégramme dont voici la traduction littérale : « Lewis « Swift of Rochester annonce la découverte par lui-même d'une « grande et faible (faint) comète à 2 heures, 7 juillet 1878, sous « 17 heures 40 minutes ascension droite, 18 degrés déclinaison « nord, mouvement lent vers le nord-ouest ; ni queue, ni noyau, « mais condensation centrale. Est-ce là la comète de Tempel ? » Cette question se rapporte à ce que l'on attend, à la même époque, le retour de la comète 1873, II, découverte par M. Tempel. L'Académie n'a pas tardé à répondre négativement à cette question et à donner connaissance de la découverte de M. Swift. Les recherches des observatoires d'Europe, et spécialement de celui de Vienne, n'ayant pas réussi à découvrir la comète en question, on a dû la

Digitized by Google

croire perdue. Plus tard, on apprit que M. le professeur C.-H.-F. Peters avait observé la même comète à Clinton, les 7, 10, 19 et 23 juillet, seules observations présentement connues. L'insuccès des astronomes européens provient de ce que le télégramme de M. Swift donne une indication douteuse du jour auquel il a trouvé la comète, et lui attribuait une marche lente, tandis qu'en réalité elle était très-rapide. Le 19 juilet, M. Tempel a retrouvé, à l'observatoirs d'Arcetri, près Florence, la comète péridique, qui porte son nom, et en a donné télégraphiquement connaissance à l'Académie de Vienne. Ce fait a été télégraphié aux principaux observatoires, afin de facililer l'observation de cette comète, dont l'intensité lumineuse est extrêmement faible. M. le docteur Holletschek a calculé l'orbite de la comète Swift-Peters selon les observations des 7, 19 et 23 juillet :

$T =$ 1878. Juillet 21. 2626 : temps moyen de Berlin.
$\pi = 280° 19' 51''$
$\Omega = 102\ 18\ 23$
$i = 78\ 0\ 50$
$\log. q = 0.14328.$
Lieu moyen : (B. — R.) :
$d\lambda \cos\beta = -22''$
$d\beta = -78.$

Du 8 août au 17 septembre, 12 h., temps moyen de Berlin :

α diminue de 15 h. 22 m. 25 à 14 h. 59 m. 6 s.;
δ augmente de — 42°57,5 à — 62°19,5;
log. Δ diminue de 9.9021 à 0.1980;
log. r augmente de 0.5511 à 0.2105.
L'intensité lumineuse (celle du 7 juillet prise pour unité) diminue de 0.37 à 0.07. M. le Dr E. Weiss.
(Séance du 10 octobre 1878.)

Supplément aux annales (1878), n° 12. — R. Bosanquet. — *Rapport des sons des tuyaux ouverts et fermés.* (Phil. May VI, 1878.) — Par suite des perturbations qui se produisent à l'embouchure et à l'extrémité d'un tuyau, on doit remplacer la longueur, réelle l, du tuyau, par $l + \lambda + 2\alpha$ pour les tuyaux ouverts, par $l + \lambda + \alpha$ pour les tuyaux fermés, le rapport des nombres de vibrations est donc

$$\frac{l + \lambda + 2\alpha}{2(l + \lambda + \alpha)}$$

Digitized by Google

La théorie donne, suivant les hypothèses faites, des valeurs de α comprises entre 0,707 R et 0,824 R (R rayon du tuyau). Les expériences ont été faites avec un même tuyau qu'on pouvait ouvrir et fermer à volonté et, en comparant le son fondamental de l'un avec le premier harmonique de l'autre, de façon à conserver la même embouchure et le même courant d'air : on trouve $\alpha = 0{,}59$ R. Cette valeur, plus petite que celle indiquée par la théorie, est d'accord avec celles trouvées dans les expériences antérieures.

F. Rossetti. — *Température du soleil.* (Acc. dei Lincei, 2 janvier 1878.) — L'auteur a d'abord mesuré la chaleur rayonnée par un tube de Leslie rempli de mercure chauffé à 400° et par une boule de cuivre chauffée environ à 700-800° dans la flamme d'un bec Bunsen, cette quantité de chaleur est donnée par l'expression

$$y = a\,T^2(T-b) - b\,(T-\delta)$$

en appelant T la température absolue du corps, δ celle de l'air environnant le fil thermo-électrique, a et b des constantes. La valeur de T déduite de cette formule est la même que celle donnée par les méthodes calorimétriques. Il a déterminé ensuite le pouvoir émissif du cuivre, du cuivre noirci, du fer, du platine, de l'oxychlorure de magnésium chauffés dans la même région d'un bec Bunsen ou dans la flamme du chalumeau oxhydrique. Il déduit de ces expériences que la température effective du soleil, c'est-à-dire celle d'un corps de même diamètre, placé à la même distance, ayant un pouvoir émissif égal à 1, est 9965°,4 ou 20380°,7, suivant qu'on tient compte ou non de l'absorption due à l'atmosphère solaire.

L. Weber. — *Maximum de densité de l'eau distillée et de l'eau de mer.* (Ber. d. Cemmis zur Untersuchung der deutschen Meer III.) — Après avoir discuté les différentes méthodes employées pour déterminer le maximum de densité, l'auteur reprend d'abord la méthode d'Exner, légèrement modifiée, et trouve 4°,09, nombre déjà indiqué par Kopp et Rossetti. La méthode de Karsten donne comme moyenne 4°,14. Il emploi enfin la méthode hydrodynamique de Joule Playfair, dans laquelle deux vases verticaux remplis d'eau communiquent à la base par un tube à robinet, à la partie supérieure par une rigole dans laquelle plonge une palette très légère, mobile, autour d'un axe vertical, qui permet de déterminer

Digitized by Google

le sens et, jusqu'à un certain point, l'intensité du courant liquide. On chauffe les deux cylindres à des températures différentes données par des thermomètres. La moyenne des résultats est 4°,08.

Les mêmes méthodes, appliquées à l'eau de mer, de densité 1,000602—1,00577, donnent

2°,39 2°,51 2°,43

pour l'eau de mer, de densité 1,01356 $t = 0°,45$. Si nous rapprochons ces nombres de ceux obtenus avec des dissolutions contenant la même quantité de sel marin, on trouve :

Quant. sel 00.	Karsten.	Rossetti.	Eau de mer.
00	3°,92	4°,07	4°,10
0,79	1°,99	2°,31	2°,43
1,77	−0°,5	−0°,02	+0°,045.

La température du maximum de densité s'abaisse moins vite pour l'eau de mer, résultat déjà indiqué par Rossetti.

H. Vogel.—*Spectres d'absorption*. (Monats ber. d. Ak. d. Wissenchef. in Berlin, mai 1878). — M. Vogel a examiné des couches minces de corps obtenues par évaporation de dissolutions sur des plaques de verre, des dissolutions du même corps dans divers liquides, et dans quelques cas le même corps sous les trois états, solide, liquide, gazeux. Il constate :

1° Des différences considérables entre les spectres fournis par un même corps solide, en dissolution ou gazeux ; les raies caractéristiques d'un état déterminé ne se retrouvent pas dans les autres (alun de chrome, chlorure de cobalt, iode, brome, fuchsine, indigo, etc.), ou bien on les retrouve dans des régions différentes ou avec des intensités différentes (nitrate d'urane, permanganate de potasse, acide hypoazotique, etc.), le sulfate de cuivre et la chlorophylle solides et dissous font exception à cette règle.

2° Les spectres fournis par un même corps dans divers dissolvants parfois sont les mêmes (purpurine dans l'alcool et le sulfure de carbone, sulfate d'indigo dans l'alcool amylique et dans l'eau, etc.), parfois la position des bandes varie (chlorure de cobalt, fuchsine, éosine dans l'eau et l'alcool), parfois il n'y a aucune coïncidence (iode dans le sulfure de carbone et l'alcool, rouge de naphtaline, bleu d'aniline, etc., dans l'eau et l'alcool).

3° La loi de Kundt, que les bandes d'absorption se rapprochent

Digitized by Google

d'autant plus du rouge que la dispersion du liquide est plus forte dans la région considérée, est souvent en défaut (AzO^4N et sa solution dans la benzine); au contraire, les bandes d'absorption se rapprochent parfois du bleu dans les liquides très dispersifs (dissolutions aqueuses d'azotate d'urane, aqueuse et alcoolique de chlorure de cobalt); parfois leur position ne change pas (acide hypoazotique dans l'air et la benzine, sulfate d'indigo et violet de méthyle dans l'eau, l'alcool et l'alcool amylique, etc.). La loi de Kundt ne s'applique qu'à un petit nombre de matières colorantes. Certaines bandes conservent leur position dans divers milieux, tandis que d'autres, visibles en même temps, se déplacent.

4° La position des bandes d'absorption dans les spectres des corps solides ou en dissolution ne peut, sans exception, être regardée comme caractéristique du corps. Certains corps très différents les uns des autres donnent les mêmes bandes, tandis que des corps très voisins l'un de l'autre présentent des différences très marquées.

5° La loi de Moser: Tout corps a son spectre propre, n'est exacte que dans des cas particuliers; ainsi, les corps polychroïques donnent à l'état solide des spectres différents; les spectres des autres corps varient avec l'état solide ou en dissolution et la nature du dissolvant; la position des raies n'est caractéristique que pour les corps simples à l'état de vapeurs incandescentes. La loi ne s'applique pas à l'état solide ou liquide, puisque, dans ces deux cas, les métaux donnent tous le même spectre continu; pour les corps composés on ne constate que rarement des relations entre les spectres du même corps sous les trois états.

L'analyse, fondée sur l'étude des spectres d'absorption, exige donc non-seulement la connaissance des raies données par un corps, mais aussi celle du déplacement de ces raies sous l'influence des divers dissolvants. La coïncidence dans la position des raies et dans leur déplacement est nécessaire pour qu'on puisse conclure l'identité de deux corps.

C. Cappa. — *Électricité dégagée au contact des métaux et des liquides.* (Att. d. Tor., XIII.) — Le plateau supérieur d'un condensateur est réuni avec le sol, le plateau inférieur avec une plaque métallique plongeant dans un liquide mis lui même en communica-

Digitized by Google

tion avec le sol; on rompt les communications, puis on enlève le plateau supérieur, on trouve :

Zinc.....	eau distillée.	ac. sulfurique étendu	—
Cuivre...	eau distillée.	ac. sulfurique étendu, sulfate de cuivre	+
Étain....	eau distillée.	ac. sulfurique étendu	+ très faiblement.
Platine, charbon.....		ac. sulfurique étendu, en H^2SO et HNO^3	+ fortement.

En général, suivant que le métal se charge + ou — dans un liquide, si on plonge dans ce liquide deux plaques d'inégale grandeur, le courant + dans le premier cas et le courant — dans le deuxième, marchent de la plus grande à la plus petite (il faut cependant que les surfaces présentent quelques différences).

A. Righi. — *Concentration d'une dissolution magnétique au pôle d'un aimant.* (Nuov. cim., III.) — On fait passer au travers d'une auge en verre, dont une des faces est fermée par le pôle de l'électro-aimant, deux faisceaux lumineux provenant d'une même fente, réfléchis par les miroirs de Fresnel, et on observe les interférences. L'auge contient une dissolution magnétique, et les deux rayons passent l'un tout près du pôle, l'autre à une certaine distance. Les bandes ne se déplacent pas lorsqu'on anime l'électro-aimant. On constate un déplacement, si, après avoir rincé l'auge avec de l'eau, on y verse la dissolution sans l'essuyer; le mouvement est dû au mélange des deux liquides : on ne l'observe jamais si les liquides ont été mélangés d'avance. La dissolution ne se concentre donc pas au pôle de l'aimant.

A Naccari et M. Bellati. — *Chaleur dégagée par le passage de l'électricité dans les gaz raréfiés.* (Att. del Inst. Ven., IV). — Dans une des séries d'expériences, un tube ordinaire d'analyse spectrale rempli de chlore était réuni par un des pôles à une grosse bobine d'induction, par l'autre à un galvanomètre, le second pôle de la bobine et le galvanomètre étaient réunis à la terre.

La partie étroite dn tube était entourée d'un tube mince de cuivre servant de calorimètre. On fait varier le nombre d'interruptions par seconde, l'intensité du courant, et on trouve que le rapport $\frac{q}{J}$ de la chaleur dégagée à la déviation du galvanomètre est sensiblement constant. Même résultat avec l'acide carbonique et l'oxygène.

Dans une seconde série, le calorimètre est un tube de verre de longueur à peu près égale à celle des électrodes, rempli de mercure, enveloppant seulement la partie supérieur du tube. La loi s'ap-

Digitized by Google

plique encore au pôle négatif ; au pôle positif, la chaleur est environ huit fois plus faible qu'à l'autre, et trop faible pour qu'on puisse constater la proportionnalité.

Dans une troisième série, le calorimètre entoure la partie inférieure, le rapport augmente un peu avec l'intensité du courant, la chaleur au pôle + est plus faible que dans le cas précédent, surtout avec le chlore.

Avec un tube contenant de l'air formé de deux partis de diamètre inégal, ou, avec un tube en U à branches d'inégales grosseur entourées chacune d'un calorimètre particulier, la quantité de chaleur est calculée sensiblement la même dans les deux cas. La différence calculée, en admettant la proportionnalité à la section du tube, est donc très faible, puisqu'en faisant varier la section de 1 à 25, le dégagement de chaleur varie de 1 à 1,2.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du Lundi 24 Février 1879.

Sur les courants induits résultant des mouvements d'une bobine à travers un système électromagnétique. Note de M. Th. du Moncel. — Nous publierons un résumé de cette note dans notre prochaine livraison.

— *Observations à propos d'un récent ouvrage de* M. G. Planté, *intitulé « Recherches sur l'électricité »*, par M. Edm. Becquerel. — En présentant à l'Académie l'ouvrage de M. G. Planté, M. Becquerel rend au modeste et dévoué physicien, qui a fait à lui seul ce qu'un grand et nombreux laboratoire aurait à peine osé entreprendre, cet hommage bien mérité :

« M. Gaston planté a fait de très intéressantes recherches sur les courants secondaires, en montrant que, avec des électrodes en plomb placées dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, le peroxyde de plomb qui s'accumule au pôle positif par l'action d'un courant primaire donne des couples secondaires dont la force électromotrice est d'une fois et demie celle des couples à acide nitrique. Dès lors, une pile secondaire de huit cents couples de ce genre, que l'on charge aisément à l'aide de deux couples à acide nitrique seulement, peut donner des effets de tension égaux à ceux que donnerait une pile de douze cents couples à acide nitrique. Ces courants sont temporaires, il est vrai, et cet appareil fonctionne comme une espèce de condensateur des courants voltaïques,

Digitized by Google

mais ils ont une durée suffisante, pour produire des effets mécaniques, caloriques et lumineux d'une grande puissance, comme le montrent les recherches importantes de M. Planté et les applications nombreuses qu'il en a faites. »

— *Résistance au changement d'état des faces cristallines en présence de leur eau mère.* Note de M. Lecoq de Boisbaudran. — J'ai fait autrefois de nombreuses expériences qui m'ont paru démontrer, entre autres choses, que : 1° L'action des différents cristaux isomorphes n'est pas la même sur la solution de l'un d'eux. 2° Le passage de l'état de très lente dissolution d'une surface cristalline à celui de très lent accroissement ne s'opère pas brusquement, par suite d'un changement extrêmement petit dans la concentration de la liqueur, mais que toute face reste intacte, sans perdre ni gagner de substance, au sein d'une eau mère dont la teneur varie entre certaines limites, peu étendues, il est vrai, mais facilement observales. 3° La résistance au changement d'état se modifie indépendamment pour chaque système de faces, de façon qu'une altération dans les conditions extérieures (changement de composition du liquide, variation thermométrique, etc.) entraînent le plus souvent une altération du rapport des résistances de deux systèmes de faces donnés. 4° Contrairement à l'opinion de quelques savants, il n'existe point d'équilibre mobile entre une face cristalline et son eau mère, pas d'échange continuel de molécules, mais seulement une érosion ou un dépôt continu et, entre les limites de la résistance au changement d'état, ni érosion ni dépôt. M. P. Klocke a publié à Fribourg un travail dont les conclusions lui ont paru contraires à mes résultats, principalement en ce qui concerne la résistance au changement d'état. Je crois cependant que les faits annoncés par M. Klocke ne sont pas incompatibles, comme il le pense, avec ce que j'avais trouvé, car il faut avoir égard à la diversité des conditions dans lesquelles nous avons opéré...., Il est une preuve de la résistance au changement d'état plus directe et plus concluante peut-être que celle qui résulte de l'action des cristaux isomorphes. Plaçons un cubo-octaèdre d'alun alumino-ammoniacal dans une solution saturée du même sel rendue basique par l'addition d'un peu d'ammoniaque ; ajoutons ensuite chaque jour quelques gouttes de solution très légèrement sursaturée du même alun. Nous observerons qu'un dépôt se formera sur les faces octaédriques, tandis que les distances entre les centres des faces cubiques opposées ne varieront nullement. Les faces cubiques seront absolument inertes, grâce à leur plus grande résistance au changement d'état.

Digitized by Google

— *Expériences sur une modification qui vient d'être faite à l'écluse de l'Aubois, et qui permet de supprimer le mouvement alternatif des bateaux dans le sas.* Note de M. A. DE CALIGNY. — Ces manœuvres sont réalisées au moyen d'un *frein hydraulique* très simple, qui pourra être appliqué à d'autres appareils.

— *Réflexions sur la communication faite par* M. de Lesseps, *concernant la contagion de la peste*, par M. BOUILLAUD. — En résumé, je ne saurais, pour ma part, désapprouver l'envoi de médecins dans les contrées où l'on dit que la peste sévit aujourd'hui, ni les précautions qui, dans de justes mesures, seraient prises pour préserver de ce fléau les autres contrées du monde, et notre Europe en particulier. C'est bien le cas de rapporter ici ce proverbe un peu vulgaire : *La prudence est la mère de la sûreté.*

— M. DE LESSEPS présente à l'Académie, comme il l'avait annoncé dans la séance précédente, la série des rapports qu'il a adressés d'Alexandrie au ministère des affaires étrangères pendant la grande épidémie de peste qui a sévi en Égypte dans les années 1834 et 1835.

— L'Académie psocède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un correspondant pour la section d'Astronomie, en remplacement de feu M. Hansen, de Gotha. M. Stéphan obtient 41 suffrages; M. Dubois, 1 ; M. Fleuriais, 1 ; M. Gruey, 1.

— *Le latex pendant l'évolution germinative du* Tragopogon porrifolius, *effectuée dans des conditions diverses de milieu extérieur.* Mémoire de M. E. FAIVRE. — *Conclusions.* — Nous avons fait connaître diverses influences qui peuvent déterminer, pendant l'évolution germinale du *Tragopogon porrifolius*, soit la destruction, soit la formation plus abondante du latex. Nous avons montré combien, sous ce rapport, le rapprochement, au point de vue physiologique, est intime entre le latex et les matières assimilables de réserve ; nous sommes donc conduit par ces expériences à considérer le latex comme une de ces matières assimilables ; nous y sommes également conduit, et par l'absence de toute autre matière de réserve chez nos plantules, et par la constitution histologique du latex qu'elles renferment à partir du début de leur évolution germinative.

— *Observations des éclipses des satellites de Jupiter faites à l'Observatoire de Toulouse en* 1878. Note de M. B. BAILLAUD. — Ces observations font suite à celles qui ont été publiées à diverses reprises dans les *Comptes rendus;* elles ont été faites sous la direction de M. Tisserand, par MM. Perrotin et Bigourdan.

Digitized by Google

— *Photographie directe des protubérances solaires sous l'emploi du spectroscope.* Lettre de M. Ch.-W. Zenger à M. Mouchez. — « J'ai réussi à photographier directement, sans l'usage du spectroscope, les protubérances solaires et la couronne, chaque jour que l'état de l'atmosphère le permet. J'y suis parvenu en mettant sur la plaque sensible, avant l'exposition très courte, une solution d'acide pyrogallique et de citrate d'argent, et par l'usage d'une couche absorbant tous les rayons dont est composée la lumière de la couronne et des protubérances solaires. C'est en étudiant par le spectroscope des pellicules ainsi obtenues que j'ai constaté l'absorption de raies caractéristiques de la couronne et des protubérances, et c'est pourquoi les protubérances et la chromosphère, sur les épreuves négatives, apparaissent blanches; la couronne en est moins prononcée, seulement blanchâtre, ce qui montre que la lumière coronale est très distincte de celles de la chromosphère et des protubérances. Si vous jugez les résultats obtenus assez intéressants, vous m'obligerez beaucoup de les montrer à l'Académie des sciences, qui connaît déjà mes photographies agrandies de la lune et des taches solaires. »

— *Lois géométriques des déformations que produit une force appliquée en un point d'un solide indéfini,* et calcul des erreurs que l'on commet lorsque, d'après les principes de la mécanique classique, on conçoit ce point d'application déplacé d'une certaine quantité dans la direction de la force. Note de M. J. Boussinesq.

— *Projection des ombres moléculaires.* Note de M. W. Crookes. — En continuant mes recherches sur l'illumination des lignes de pression moléculaire et la trajectoire des molécules, j'ai examiné les phénomènes des ombres projetées par la lumière verte. Les meilleures ombres, et en même temps les plus nettes, sont projetées par des disques plats et non par des pôles minces et pointus. On ne voit nullement la lumière verte dans l'ombre même, quelle que soit l'exiguïté ou la nature dont l'ombre se projette. En m'appuyant sur ces expériences et sur plusieurs autres, je crois pouvoir dire que l'étincelle d'induction illumine les lignes de pression moléculaire qui résultent de l'excitation électrique du pôle négatif. L'épaisseur de l'espace noir est la mesure de la distance entre les chocs successifs des molécules. L'accroissement de rapidité des molécules rebondissant du pôle négatif, produit un ralentissement des molécules qui s'avancent vers ce pôle, et qui sont moins mobiles que les autres. Le conflit a lieu à la limite de l'espace noir, où la marge lumineuse témoigne de l'énergie de la décharge. Quand

Digitized by Google

l'épuisement est suffisamment parfait pour que la longueur de la traversée entre les chocs successifs soit plus grande que la distance entre la girouette et le verre, les molécules qui rebondissent et se meuvent avec une pareille vitesse épuisent leur force vive, en totalité ou en partie, sur les côtés du vase, et la production de lumière accompagne cet arrêt subit de la viscosité. La lumière part du verre, et elle est apparemment le résultat de la phosphorescence ou de la fluorescence de sa surface. Mes expériences me paraissent démontrer que la phosphorescence ne peut être l'effet de la radiation de la lumière ultra-violette phosphorogénique d'une couche mince de molécules arrêtées à la surface du verre.

— *De l'action des différentes lumières colorées sur une couche de bromure d'argent imprégnée de diverses matières colorantes organiques.* Note de M. Ch. Cros.

— *Sur la production du chromate de baryte cristallisé.* Note de M. L. Bourgeois. — Lorsqu'on fond au rouge vif, pendant une demi-heure, deux équivalents de chlorure de baryum avec un équivalent de chromate de potasse et un équivalent de chromate de soude (le poids total des substances employées se montant à 500 grammes environ), et qu'on laisse refroidir la masse avec lenteur, on trouve dans son intérieur des cristaux d'un vert-pistache, groupés parallèlement et présentant un vif éclat. Il suffit d'épuiser le tout par l'eau bouillante, qui dissout les chlorures, pour avoir les cristaux débarrassés de leur gangue. Leur densité est 4,60. Ils se dissolvent facilement dans les acides chlorhydrique ou nitrique étendus, en donnant une liqueur orangée. Les cristaux sont attaqués par l'acide sulfurique concentré avec formation de sulfate de baryte et d'acide chromique : la potasse les décompose aussi, par voie humide, mais difficilement, en chromate alcalin et baryte. Ce sel a présenté la composition suivante : baryte 60,5; acide carbonique 39,6 : ce sel est donc un chromate neutre de baryte, dont la couleur verte n'est pas due, comme je l'avais pensé d'abord, à de l'oxyde de chrome provenant de la réduction de l'acide chromique.

— *Sur la composition de la levure de bière.* Note de MM. P. Schutzenberger et A. Destrem. — Les résultats de ces recherches s'accordent avec les idées générales que M. Pasteur a introduites dans la science sur le rôle de l'oxygène *libre* dans le développement et la nutrition des ferments figurés. Ils montrent de plus très nettement que, si la fermentation du sucre peut suppléer l'oxygène, ce n'est que dans une proportion relativement *très faible*. Le complément, ou ce qui manque dans la partie insoluble, a toujours été

Digitized by Google

retrouvé dans les produits solubles ou volatils déterminés pour contrôle. D'après nos analyses immédiates, nous considérons la levure comme renfermant des composés complexes, à la fois hydrocarbonés et protéiques, constitués à la manière des glucosides, et que les acides ou les alcalis dédoublent facilement. L'extérieur du grain de levure ne diffère de la partie interne que par une proportion plus forte de matière hydrocarbonée.

— *Sur les carbures pyrogénés du pétrole américain.* Note de M. L. PRUNIER. — Par la méthode des dissolvants, on parvient à isoler une masse grenue et cristalline, fortement nuancée de vert. Après évaporation du dissolvant, on trouve une masse pulvérulente d'un brun rougeâtre. Ce corps donne à l'analyse : C 97, 20, H 2, 7 1 : par épuisement convenable, au moyen de l'alcool contenant quelques centièmes de chloroforme, on peut en tirer un carbure blanc ou à peine jaunâtre, d'un éclat nacré très brillant. Il se précipite de ses solutions à l'état soyeux et comme moiré, cristallisé en aiguilles extrêmement fines.

— *Sur le glycide.* Note de M. HANRIOT. — Le glycide est le premier anhydride de la glycérine. Il représente l'alcool correspondant à l'épichlorhydrine. On peut le préparer en enlevant de l'acide chlorhydrique à la monochlorhydrine $C^3H^7O^2Cl - HCl = C^3H^6O^2$. Le glycide est un liquide incolore, inodore, d'une saveur légèrement sucrée, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; densité, 1,165. Il bout à 157 degrés, à la pression ordinaire. Lorsqu'il est absolument pur, il ne s'altère pas à la distillation ; mais, lorsqu'il contient une petite quantité de glycérine, il se polymérise facilement. Il se combine très rapidement à l'eau en donnant la glycérine, moins facilement à l'alcool. On peut, en effet, le retirer par distillation de sa solution alcoolique, à condition que l'alcool soit absolu et que l'on opère rapidement. Le glycide se combine aux divers acides, en régénérant les éthers mono acides correspondants de la glycérine. Il importe d'employer les acides très étendus.

— *Sur la génération du noir d'aniline par les chromates en présence des chlorates.* Note de M. S. GRAWITZ. — M. Witz a cru pouvoir affirmer non seulement que les composés du chrome, *à leurs divers états*, sont impropres à développer le noir avec les sels d'aniline en présence des chlorates, mais encore que leur présence est nuisible dans les mélanges pour noir. Cette affirmation étonnera ceux qui ont imprimé des milliers de pièces avec mes procédés et ceux qui voudront bien répéter l'expérience avec les précautions convena-

Digitized by Google

bles..... M. Witz affirme que le vanadium agit avec une énergie beaucoup plus grande. Rien n'est moins démontré, puisque le vanadium exige pour se produire l'intervention d'un acide libre qui agit à lui tout seul. En résumé, loin de nuire au développement du noir d'aniline en présence des chlorates. l'emploi des composés chroniques a permis de transformer complètement cette couleur, de la développer instantanément, par la chaleur sèche ou humide ou par le vaporisage, sans altérer les fibres textiles les plus délicates, et avec des qualités toutes nouvelles de résistance aux agents oxydants ou réducteurs.

— *Sur divers séléniures de plomb et de cuivre de la Cordillère des Andes.* Note de M. F. PISANI. — « Ayant eu à ma disposition une certaine quantité d'un séléniure de plomb cuprifère, envoyé à l'Exposition de 1878 par le Pérou, et provenant de la Cordillère, j'ai entrepris l'étude chimique de ce minéral, et j'ai pu me convaincre qu'il y avait, sinon plusieurs espèces distinctes, au moins plusieurs variétés bien caractérisées par leur composition. Trois de ces séléniures correspondent à la formule ordinaire de la *Zorgite* du Hartz (Pb Cu) Se. Un quatrième correpond à la formule $(Cu\,Pb)^3Se^2$. Il faudrait peut-être considérer ce séléniure comme une espèce à part. »

— *Sur la présence d'un organe segmentaire chez les Bryozoaires endoproctes.* Note de M. L. JOLIET. — Cet organe, muni d'un pavillon vibratile, met en communication la cavité du corps avec l'extérieur; on peut le regarder comme très généralement répandu chez les vers. Il rapproche les bryozoaires des annelés.

— *Sur les écailles des poissons osseux.* Note de M. G. CARLET. — *Conclusion.* — Au point de vue anatomique, les écailles ne sont nullement comparables aux poils des mammifères ou aux plumes des oiseaux, car *aucune de leurs parties* n'est un produit de l'épiderme.

Nous ne demandons pas mieux, après plus ample connaissance du projet de M. Léon Jaubert, que de revenir sur nos premières expressions. Tout nous fait croire que ce qui, dans notre esprit, après première lecture du mémoire de M. Jaubert, n'était qu'une brillante utopie, est déjà comme une sérieuse espérance. C'est ce qui nous engage à autoriser M. Jaubert à faire le changement introduit par lui à notre rédaction dans son premier tirage à part.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

AVIS. — Nous croyons devoir rappeler à nos lecteurs que tout ce qui se rapporte à la rédaction, lettres, journaux, mémoires, etc., doit être envoyé à M. l'abbé Moigno, 2, rue de Strasbourg, à Saint-Denis (Seine).

Ce qui regarde l'administration doit être adressé au bureau du Journal, 18, rue du Dragon, à Paris.

— *Lettre de S. S. le pape Léon XIII au Président et aux membres de la Société scientifique de Bruxelles.* — Chers fils, salut et bénédiction apostolique. Votre lettre nous a été agréable, ainsi que les Annales et les Questions publiées par vous et offertes en témoignage de votre piété respectueuse envers Nous et le Siège apostolique. Nous avons vu réellement avec plaisir que votre Société, qui a adopté le nom de Société scientifique, et s'est constituée à Bruxelles, depuis trois ans seulement, sous d'heureux auspices, avec la bénédiction du Vicaire de Jésus-Christ, a déjà pris un grand développement et promet des fruits abondants. Certes, puisque les ennemis acharnés de la religion et de la vérité ne se lassent point et s'obstinent même de plus en plus à proclamer l'opposition entre la raison et la foi, il est opportun que partout surgissent des hommes distingués par la science et la piété, qui, attachés de cœur aux doctrines et aux enseignements de l'Église, s'appliquent à démontrer *qu'il ne peut jamais exister de désaccord réel entre la foi et la raison*, comme l'a déclaré, dans la Constitution IV *De fide catholica*, le saint Concile du Vatican, affirmant la doctrine constante de l'Église et des saints Pères. C'est pourquoi Nous félicitons votre Société de ce qu'elle s'est d'abord proposé cette fin, et aussi de ce qu'elle a mis dans ses Statuts un article défendant à ses membres toute attaque aux saines doctrines de la philosophie chrétienne; et, en même temps, Nous les exhortons tous à ne jamais s'écarter de la voie excellente qui leur vaut un tel éloge, et à poursuivre continuellement de tout l'effort de leur esprit l'objet assigné à la Société, par d'éclatants exemples et par leurs publications. Nous prions Dieu très bon et très grand qu'il vous soutienne tous et vous fortifie du céleste concours : en présage duquel, et comme gage de Notre bienveillance envers vous, Nous accordons du fond du cœur à vous, chers fils, et à votre Société la bénédiction apostolique.

Digitized by Google

Donné à Rome, à Saint-Pierre, le 15 janvier 1879, l'an 1 de notre Pontificat. — LÉON XIII, Pape.

— *Récompense bien méritée.* — Dans notre numéro 3, 16 janvier 1879, tome XLVIII, 17e année, page 94, nous insérions un extrait du *Mémorial Diplomatique*, n° 50, samedi, 14 décembre 1878, qui nous signalait la haute distinction dont M. Duvillers venait d'être honoré par Sa Majesté l'empereur d'Autriche-Hongrie, etc. etc., qui l'avait élevé au grade de chevalier de son ordre de François-Joseph, pour les créations de parcs et jardins que M. Duvillers a exécutées, et pour son ouvrage avec planches sur la composition des « Parcs et Jardins ». Aujourd'hui nous sommes heureux de dire que Son Excellence le ministre de l'instruction publique vient de lui envoyer le brevet d'officier d'Académie.

L'auteur des « Parcs et Jardins », l'un de nos plus anciens souscripteurs en est en ce moment à sa dix-septième distinction honorifique.

— *Nécrologie.* — Le 24 janvier est mort à Bone Henri Geissler, le célèbre inventeur et constructeur des admirables tubes qui immortalisèrent son nom. Il ne fut d'abord, comme Ruhmkorf, qu'un simple ouvrier. Très habile dans le travail du verre à la lampe d'émailleur, il allait de ville en ville exerçant son art. Sa bonne fortune le conduisit à Bone, où il fit la connaissance de l'éminent physicien Plücker, qui lui ouvrit la porte de la science et le conduisit jusqu'au doctorat en philosophie. En outre des innombrables et curieuses expériences sur la décharge électrique dans le vide, il inventa de très ingénieux appareils qui lui permirent de déterminer, avec une exactitude en vain cherchée jusqu'alors, plusieurs constantes de la très importante question de la physique connue sous le nom de coefficient de dilatation de l'eau et de la glace, le point maximum de densité de l'eau, etc., etc.

On annonce que le célèbre mathématicien russe Popol vient aussi de mourir à Cazon. Il était surtout connu par ses recherches sur l'intégration des équations différentielles, sur l'ydrodynamique et sur les ondes nées des mouvements des corps.

— *Taches du soleil et la peste.* — Lettre de M. William Stanley Jevons. — A propos de la peste, je ne sache pas qu'on ait signalé la coïncidence suivante. Dans cet admirable ouvrage de Jean Graunt : *Observations naturelles et politiques sur les lables de mortalité*, seconde édition, Londres 1862, je trouve l'affirmation suivante : Il y a eu à Londres, quatre fois dans moins d'un siècle,

Digitized by Google

c'est-à-dire dans les années 1593, 1605, 1625 et 1636, de grandes mortalités, c'est-à-dire que, dans chacune de ces années, un grand nombre d'habitants moururent de la peste. Cela posé, si nous prenons la période solaire de dix années et demie admises par M. Lamout et Broun, nous pouvons dresser le tableau suivant, qui s'explique suffisamment lui-même.

		Période solaire correspondante.
1592.5	Peste à Londres.	1592-3
1603	»	1603
1613.5		
1624	»	1625
1634.5	»	1636
1645		
1655.5	Grande peste à Naples.	1656
1666	Grande peste de Londres.	1665
1718.5	Grande peste à Marseille.	1720

Si cette coïncidence particulière n'a pas encore été signalée, elle mérite de l'être, comme confirmation de la théorie : que la période de mortalité est, d'une manière au moins éloignée, en relation avec la période solaire.

— *Éclairage électrique.* Note de M. H.-J. Nicoll. — Il est vrai qu'au commencement de mes applications à la lumière électrique, j'ai rencontré quelques difficultés; elles étaient dues à la lampe Serrin, qui ne fonctionnait pas parfaitement; mais après que j'eus fait disparaître cet inconvénient, je trouvai que, pour mon genre de travail, qui exige que l'on discerne très nettement les couleurs, l'éclairage électrique était un perfectionnement considérable sur tous les autres modes d'éclairage, surtout parce qu'au rez-de-chaussée et dans les galeries des étages supérieurs, nous n'étions plus incommodés par la chaleur et la fumée des becs de gaz, qu'il fallait dissiper par une bonne ventilation. La lumière électrique n'est pas un éclairage agréable quand il s'agit de lire et écrire, à cause des vacillations, qui semblent communes à tous les régulateurs. Mais, dans un magasin de marchandises et d'étalages, ces vacillations n'ont aucun inconvénient, et je crois que, dans tous les grands ateliers, surtout ceux qui possèdent déjà des machines à vapeur, la lumière électrique doit détrôner le gaz.

— *Monument à élever à la mémoire de J. Roberts Mayer.* — La

Digitized by Google

ville de Heilbron, qui a résolu de payer la dette de reconnaissance contractée par elle envers l'immortel auteur de la Théorie mécanique de la chaleur, né dans son sein, a résolu de lui élever un monument convenable sur le lieu où il a vécu, travaillé, et où il est mort. Elle invite tous les admirateurs de Mayer, en Angleterre et à l'étranger, de s'unir à elle dans l'accomplissement de ce devoir sacré.

— *Statue de Gauss.* — La somme déjà recueillie pour l'érection de cette statue, en y comprenant les 3,000 francs donnés par l'empereur d'Allemagne, et les 3,000 francs données par le duc de Brunswick, ainsi que les souscriptions et les intérêts, a atteint le chiffre de 41,000 francs. M. Schaper a terminé la statue, et elle va être coulée en bronze sous la surveillance du professeur Hoovaldt. Le gouvernement de Berlin a commandé le piédestal, qui sera en granit de Suède. La statue sera d'une nature et demie.

— *Générateurs inexplosibles.* — Les visiteurs de l'Exposition universelle de Paris ont sans nul doute remarqué le faible espace qu'occupait le beau groupe de trois cents chevaux de générateurs inexplosibles Belleville affecté au service de la force motrice de la section française. Cette intéressante exposition, qui a valu, à la maison Belleville une médaille d'or et une nouvelle nomination dans la Légion d'honneur, a appelé l'attention toute spéciale de la Commission d'études de la marine militaire française, présidée par l'amiral Jauréguiderry.

Nous apprenons que l'Administration de la marine vient, en conséquence, de commander à la maison Belleville un groupe de 900 chevaux de leur système de générateurs inexplosibles pour l'aviso *le Voltigeur*, dont la construction se termine actuellement au port de Brest.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 28 au 6 mars 1879.* — Variole, 3; rougeole, 19; scarlatine, 1; fièvre typhoïde, 29; érysipèle, 8; bronchite aiguë, 59; pneumonie, 71; dyssenterie, 2; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 3; choléra, »; angine couenneuse, 32; croup, 23; affections puerpérales, 7; autres affections aiguës, 291; affections chroniques, 448, dont 180 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 44; causes accidentelles, 20; total : 1,060 décès contre 1,026 de la semaine précédente.

Chronique d'optique physiologique. — *Théorie de la vision.* — Des expériences récentes faites par M. Hol-

Digitized by Google

magren dans le laboratoire du professeur Kühn, à Heidelberg, semblent prouver que les variations du courant de la rétine sous l'action de la lumière, n'ont aucune relation essentielle avec le blanchiment et la régénération de ce qu'on a appelé le pourpre visuel, ce qui devient une grande difficulté contre la théorie qui regarde ce pourpre comme étant en relation intime avec la vision. Dans une des expériences, l'œil d'une grenouille récemment tuée fut exposé pendant une demi-heure ou une heure à la lumière solaire, jusqu'à ce que le pourpre visuel fût blanchi. Les variations du courant de la rétine, dues à l'incidence de la lumière, se produisirent comme à l'ordinaire. Une autre fois, l'œil d'un lapin fut mis à l'abri de l'action de la lumière en cousant la paupière qui le recouvrait, tandis que l'autre œil était exposé à la lumière. L'animal manifesta, comme à l'état normal, les variations du courant de la rétine, et lorsqu'on examina les yeux avec les précautions nécessaires, on trouva dans l'œil couvert la quantité ordinaire de pourpre visuel, tandis que l'autre œil, qui donnait les variations du courant, était tout à fait sans pourpre visuel.

Inversement, des yeux de grenouilles et de lapins furent extraits et traités dans l'obscurité par des solutions d'alun. On garda le pourpre visuel ainsi obtenu pendant vingt-quatre heures, et on l'exposa ensuite à la lumière. La lumière le blanchit comme celui d'un œil frais, mais il n'y eut aucune variation de courant à la suite de son action. La conclusion de l'auteur, pour ce qui regarde la vision, trouve sa confirmation dans le fait que le pourpre visuel manque chez quelques animaux qu'on doit supposer capables de voir, et qu'il est absent chez l'homme de la tache jaune, c'est-à-dire de la partie de la rétine dans laquelle la vision est la plus distincte.

Chronique d'hygiène. — *Des caractères typographiques.* — M. Javal, continuant la communication qu'il a commencée sur la *Lecture*, aborde l'étude de la forme des lettres en typographie. « Il ne faut pas croire, dit-il, que le lecteur, en lisant une ligne, passe successivement de la partie inférieure d'une lettre à la partie supérieure, puis redescende à la partie inférieure de la lettre suivante, et ainsi de suite, de telle sorte que le regard suivrait une ligne brisée ; il n'en est rien. La fixation se fait avec une extrême précision, suivant une ligne droite passant par l'union du tiers supérieur avec les deux tiers des lettres pleines. Pourquoi cette ligne, au lieu d'être au milieu, se trouve-t-elle plus rapprochée de la

Digitized by Google

partie supérieure que de la partie inférieure des lettres ? Parce que les accidents sont plus fréquents en haut qu'en bas, dans la proportion de 75 pour 100. Il suffit, pour s'en rendre compte, d'appliquer sur une ligne de caractères typographiques une feuille de papier couvrant la ligne dans ses deux tiers inférieurs et ne laissant à découvert que le tiers supérieur des lettres ; on voit qu'on peut lire ces lettres presque aussi bien que si elles n'étaient pas en grande partie cachées. Il n'en est pas de même si, inversement, on couvre les deux tiers supérieurs de la ligne, le tiers inférieur seul des lettres ne suffisant pas pour qu'on puisse les reconnaître. La caractéristique des lettres se trouve donc surtout dans leur partie supérieure. »

Comparant ensuite les caractères anciens avec ceux des livres modernes, M. Javal s'applique à démontrer que ces derniers présentent beaucoup trop d'uniformité entre eux, et blâme cette coutume qui veut que les graveurs cherchent à donner aux lettres le plus d'uniformité possible, de telle sorte que, prises seulement dans leurs parties supérieures, beaucoup d'entre elles se ressemblent et peuvent se confondre dans la lecture. Les lettres anciennes, au contraire, avaient chacune un signe particulier qui permettait aisément de les distinguer des autres lettres. L'*a* elzévirien, par exemple, ne ressemblait en rien à l'*o* ; l'*r* ne pouvait être confondue avec l'*n*, comme aujourd'hui, le *c* ou l'*e* avec l'*o*, le *b* avec l'*h*, etc. Nous devrions donc nous appliquer à ne pas donner trop d'uniformité à la partie supérieure de ces caractères typographiques, puisque c'est surtout sur cette partie que se porte le regard.

Chronique d'économie domestique. — *Société des ménagères.* — A Berlin, existe une société formée par les ménagères de la ville. Cette société a pris, l'an dernier, l'initiative de plusieurs mesures utiles que nous trouvons mentionnées dans les journaux allemands. Ainsi, la société a ouvert un laboratoire pour l'examen des denrées alimentaires, si falsifiées aujourd'hui, ainsi que des objets servant dans l'intérieur des ménages. Ce laboratoire est sous la direction d'un chimiste patenté. L'an dernier, il a été fait tous les jours des expériences. On y a examiné des jambons, de crainte des trichines ; du lait, de la bière, toutes sortes de denrées domestiques et de produits fabriqués, jusqu'à des tapis et des briques. La nature et la qualité des objets décomposés au bureau central sont ainsi garanties. Le même praticien a fait pour les membres de la société un cours de chimie pratique ; et comme depuis le mois d'octobre dernier il a été créé une école de cuisine annexée à la

Digitized by Google

société, le professeur dont nous parlons y a joint depuis lors des leçons accompagnées d'expériences sur la chimie culinaire.

Le premier trimestre du cours a donné, paraît-il, d'excellents résultats. Trente élèves y ont été formées : il y a eu quatre heures de leçon trois fois la semaine, et pour d'autres quatre heures par jour, pour apprendre la cuisson, le rôtissage, la boulangerie, etc. ; en même temps, des leçons étaient données sur l'art culinaire, sur les lois de l'alimentation, de l'hygiène, sur les soins en cas de maladie, etc. Les premiers examens des élèves ont eu lieu dans le courant de janvier. La société n'a pas borné là son action. Elle a distribué des prix aux filles et femmes de service qui restent un certain nombre d'années dans la même maison. L'an dernier, 36 de ces domestiques femmes ont été ainsi récompensées : il faut, pour obtenir ces prix, avoir servi fidèlement cinq ans dans le même ménage, chez une des sociétaires. Nous avons cité dernièrement ici, d'après les journaux bavarois, une institution analogue qui fonctionne à Munich ; mais, en cette dernière ville, c'est une institution municipale, et les domestiques primés, hommes et femmes, ont droit sur leurs vieux jours à une place dans une des maisons de santé appartenant à la commune.

La société des ménagères de Berlin s'occupe en outre de procurer des places et du travail chez les sociétaires ; c'est ainsi que, d'après le compte rendu que nous avons sous les yeux, elle a l'an dernier trouvé de l'occupation à 2,400 femmes, tant institutrices, gardiennes de jardins d'enfants, dames de compagnie, que domestiques, bonnes d'enfants et ouvrières, confectionneuses, blanchisseuses, etc.

Une salle est ouverte au bureau central de la société, salle qui sert d'exposition pour les inventions nouvelles du domaine de l'économie domestique et de l'art culinaire : c'est là que l'hiver se font les cours.

Chronique mathématique. — Lemme.

Soient : E_1 , E_2 , E_3 , ... E_{n-1}, E_n

n quantités infiniment petites, mais non pas nulles.

Si je désigne par E_i la plus petite d'entre elles, je pourrai évidemment écrire :

$$E_1 + E_2 + E_3 , \ldots\ldots\ldots + E_n > n, E_i \quad (1)$$

ou, pour abréger, $\Sigma (E) > n. E_i$ (2)

Cette inégalité est toujours vraie, quelque grand que soit n.

Digitized by Google

Je dis maintenant que, si n croît au delà de toute limite, la somme $\Sigma(E)$ croîtra pareillement au delà de toute quantité donnée.

En effet, dans le second membre de l'inégalité (2), la quantité E_1 est très petite, il est vrai, mais ne peut pas être nulle par hypothèse. Il en résulte que ce second membre croît indéfiniment en même temps que n.

Donc, à fortiori, le premier membre $\Sigma(E)$ croît avec n au delà de toute limite assignable.

J'en conclus qu'une somme de quantités infiniment petites, mais non pas nulles, *supposées en nombre infini*, devrait donner elle-même un résultat infini.

Proposition. — Soit maintenant la série très simple :

$$\frac{1}{2^0} + \frac{1}{2^1} + \frac{1}{2^2} + \ldots \text{ dont le terme général est } \frac{1}{2^n}.$$

La somme des termes de cette suite est donnée par $\frac{1}{1-\frac{1}{2}} = 2$, en ce sens que 2 est la limite vers laquelle tend la somme des termes quand on en prend un nombre de plus en plus grand.

Il est donc bien établi que cette somme est essentiellement finie.

D'autre part, je constate que les termes vont rapidement en diminuant, à mesure que n augmente.

Je dis cependant qu'aucun terme n'est jamais rigoureusement nul, quelque éloigné qu'il soit du terme générateur.

Supposons, en effet, pour un instant, qu'un terme soit nul; nécessairement le terme qui le précède sera nul aussi, et ainsi de suite en remontant jusqu'au premier terme, et la série réduite à 0 n'existera plus.

Un terme ne saurait donc jamais être rigoureusement nul.

Ceci posé, je dis que la série n'a pas un nombre infini de termes.

Car une somme de quantités infiniment petites, mais non pas nulles, *supposées en nombre infini*, devrait donner un résultat infini, ce qui est inadmissible, puisque d'un côté la somme des termes tendrait vers 2, et de l'autre elle tendrait vers l'infini.

Donc la série n'a pas un *nombre infini* de termes.

Chronique de mécanique. — *La locomotive à eau chaude de M. Francq.* — M. G. Flourens a entretenu, dans une de ses der-

Digitized by Google

nières séances, la *Société industrielle du nord de la France* de la locomotive à eau chaude ou sans foyer de M. Léon Francq, et rendu compte des expériences auxquelles il a assisté à l'occasion du Congrès du génie civil à l'Exposition universelle, et de celui de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Ces expériences, qui ont démontré les avantages que possède le moteur à eau chaude sur les différents systèmes essayés pour la traction des chemins de fer vicinaux, ont été suivies par un grand nombre de savants et d'ingénieurs français et étrangers, que la question intéressait; elles ont eu lieu sur le chemin de fer routier de Rueil à Marly-le-Roy, près de Paris.

L'auteur expose d'abord les perfectionnements apportés par M. Francq à son premier moteur, puis il indique les conditions d'installation du chemin de fer de Rueil à Marly, et les résultats pratiques obtenus:

Les générateurs fixes destinés à réchauffer, à une température voisine de 200°, l'eau des réservoirs placés sur les locomotives sans foyer, sont établis à la station intermédiaire de Port-Marly; ils sont timbrés à 16 kilogr.; une voie de 7 424 mètres se dirige vers Rueil, une autre voie de 1 855 mètres se dirige en sens inverse, vers Marly-le-Roy. Sur la première, les déclivités et les rampes atteignent 19 millim. par mètre; sur la seconde, on a, à l'aller, une rampe continue de 40 à 60 millim. par mètre, et une différence de niveau de 78 mètres entre le point de départ et celui d'arrivée, ce qui est considérable. Le chargement d'une locomotive dure 15 minutes, — la capacité du récipient est de 2 140 litres, — le volume d'eau chaude est de 1 700 lit., celui de la vapeur est de 440 lit.

Le poids de la machine vide est de 6 500 kilogr.

Le poids de la machine en service est de 8 315 kilogr.

Une machine chargée à la pression de 14 kilogr. 1/2, au départ peut effectuer le parcours aller à Rueil et retour, la charge remorquée étant 10 tonnes; au retour à Port-Marly, la pression n'est plus que de 2 kilogr.

Sur la ligne de Port-Marly à Marly-le-Roy, la pression au départ étant 14 kilogr., celle au retour est de 7 kilogr.

Différents genres de moteurs à foyer fonctionnent aussi sur la voie de Rueil à Port-Marly, de sorte que la comparaison avec les machines sans foyer est facile à établir.

Des locomotives à foyer à tubes verticaux dépensent, pour l'aller et le retour de Port-Marly à Rueil, 77k,94 d'un mélange de gaillet-

Digitized by Google

terie et de coke, fait moitié par moitié, au prix de 44 fr. la tonne. . . . . 3 fr. 43

D'autres locomotives à foyer avec tubes horizontaux, fonctionnant dans les mêmes conditions, consomment 73 kilogr. du même combustible. 3 21

Le générateur fixe de Port-Marly consomme pour la charge d'une locomotive sans foyer :

Pendant le chargement.	26k
Pour la mise en pression le matin, 50 kil. à répartir entre 7 charges.	7
Dans l'intervalle de deux chargements.	17
Total.	50k

de charbon tout-venant à 30 fr. la tonne. 1 50

L'économie de charbon en faveur de la locomotive sans foyer est donc considérable, et si les frais d'intérêt résultant de l'installation des générateurs fixes sont plus élevés, ceux d'amortissement sont beaucoup moins notables que par l'emploi des machines à foyer, d'après les dépenses faites par la Compagnie d'exploitation.

Dans les expériences auxquelles l'auteur a assisté, la locomotive sans foyer traînait deux voitures de voyageurs dans lesquelles les membres du Congrès ont pris place et un fourgon de messagerie.

La machine a parfaitement fonctionné sur la ligne de Rueil à Port-Marly, qui ne présente pas de difficultés; mais ce qui a le plus surpris les ingénieurs spéciaux qui suivaient ces essais, ce sont les résultats obtenus sur la route de Port-Marly à Marly-le-Roy. L'énorme rampe continue que présente cette route a été franchie avec la plus grande facilité en vitesse; les arrêts se faisaient aisément de même que les démarrages.

Pendant le retour à la station de Port-Marly, la pente a été descendue à une vitesse très grande; les arrêts s'obtenaient assez rapidement, sans secousse, au moyen des freins.

Sur cette partie de la voie, il n'est pas possible d'employer les petits moteurs à foyer qui fonctionnent entre Rueil et Port-Marly; quand on les a essayés, il est arrivé que, pour monter la côte, le tirage était tellement énergique que la chaudière se vidait presque complètement en peu de temps, parce que l'eau était entraînée mécaniquement par la vapeur; de même, le combustible de la boîte à feu était aspiré dans les tubes, et des charbons incandescents étaient lancés au dehors.

La machine sans foyer a vivement intéressé les ingénieurs étran-

Digitized by Google

gers qui sont venus visiter l'Exposition universelle, et des installations importantes sont à l'étude, et seront faites pour différentes applications, en Angleterre, en Autriche et en Allemagne, car ce moteur ne convient pas seulement aux tramways et aux chemins de fer rouliers, mais aussi au halage et au touage à vapeur, à la traction dans les mines et les souterrains, etc.

Chronique bibliographique. — *Végétation de la Suisse*, in-8°, page 1-48. (Zurich, 1879), par H. CHRIST. — M. H. Christ, de Bâle, docteur en droit et zélé botaniste, commence la publication d'un volume intéressant sur la végétation de la Suisse. D'après le plan indiqué dans la première livraison, ce sera, pour le règne végétal, l'analogue du livre classique de Tschudi sur le règne animal dans les Alpes suisses. Tout le monde connaît les excellents travaux de Wahlenberg, Heer et Rion sur les flores des Petits Cantons, de Glaris et du Valais. Il y a aussi de bonnes flores, enrichies de considérations de géographie botanique, pour d'autres parties de la Suisse; mais nous n'avons pas d'ouvrage plus général, consacré spécialement à la distribution géographique des espèces d'une extrémité à l'autre de la Confédération. Cette lacune va être comblée par M. Christ, et, d'après la livraison qui vient de paraître, elle le sera d'une manière très heureuse.

L'auteur distingue la région inférieure, celle des forêts à feuilles caduques, des forêts de conifères, et la région supérieure, sur laquelle il donnera le plus de détails. Pour chacune de ces grandes divisions, il exposera la répartition des végétaux selon des subdivisions également géographiques et naturelles, en y joignant les données sur le climat qu'on a recueillies, depuis longtemps, avec un soin particulier.

La distribution topographique des principales cultures et de beaucoup d'espèces rares ou locales sera l'objet de quatre cartes, dont la première, sur la culture de la vigne et sur quelques espèces singulièrement distribuées, est très intéressante. Un chapitre final sera destiné aux questions sur l'origine des espèces suisses, dont les unes doivent être arrivées depuis l'époque glaciaire, tandis que d'autres sont peut-être antérieures et quelques-unes certainement récentes.

Relativement à ces questions d'origine, nous voyons avec plaisir que M. Christ se propose d'examiner de près notre théorie de l'influence de la disparition successive des glaciers sur la richesse

Digitized by Google

locale des flores. Il semble impossible de nier qu'une disparition ancienne a dû favoriser l'établissement des végétaux, et donner lieu quelquefois à la conservation d'espèces qui sont devenues rares dans la série ultérieure des siècles ou se sont éteintes dans les pays voisins. La richesse de la flore entre le Saint-Bernard et le Simplon, et sa pauvreté comparative autour de Chamounix, du Saint-Gothard et dans les Alpes bernoises, nous a paru favorable à cette idée ; mais la Suisse orientale n'a pas eu un botaniste qui ait fait des recherches analogues à celles du chanoine Rion dans le Valais. La topographie des espèces y est moins connue, surtout dans ses rapports avec l'état ancien du pays, tel qu'on peut le présumer d'après l'état actuel des glaciers. D'ailleurs la rareté des espèces et la proportion d'espèces différentes dans une flore sont des phénomènes compliqués, dont les causes doivent être multiples. Les idées de M. Christ, basées sur de nombreuses observations et sur des détails précis, mériteront certainement l'attention des botanistes.

— *Recherches sur l'électricité*, par M. G. PLANTÉ. — *Préface.* — Ce livre renferme les principaux résultats des recherches que nous avons présentées à l'Académie des sciences, ou publiées dans divers recueils scientifiques, depuis 1859. Il est divisé en cinq parties. La première comprend la description des expériences et des appareils que nous avons fait connaître pour *accumuler* ou *transformer*, à l'aide des courants secondaires, la force de la pile voltaïque.

La seconde partie contient l'exposé des applications qui en ont été faites et de quelques autres qui peuvent être réalisées.

La troisième partie est relative aux phénomènes que nous avons observés avec des courants électriques de haute tension, obtenus par les moyens décrits dans la première partie.

La quatrième partie traite des analogies que ces effets nous ont paru présenter avec plusieurs grands phénomènes naturels et des conséquences que nous en avons tirées pour l'explication de ces phénomènes.

La cinquième partie renferme la description et l'étude des effets d'un nouvel appareil, à l'aide duquel nous sommes parvenu à transformer, d'une manière aussi complète que possible, l'électricité dynamique en électricité statique, et que nous avons désigné sous le nom de *machine rhéostatique*.

Le lecteur qui n'admet que les déductions rigoureuses des faits pourra laisser de côté la quatrième partie, où l'induction a une large part.

Digitized by Google

Nous n'avons pas cru toutefois devoir passer sous silence quelques-unes des idées auxquelles nous ont conduit les résultats de nos expériences et les analogies apparentes ou réelles qu'elles présentent avec les phénomènes naturels. On reproche souvent aux auteurs de n'avoir pas compris la portée des faits qu'ils ont observés ou de n'avoir pas aperçu les conséquences théoriques et les applications auxquelles ils peuvent donner lieu. Nous avons cherché à échapper à ce reproche qui, du reste, n'est pas toujours fondé; car il est rare que celui qui a assez patiemment interrogé la nature pour observer des faits nouveaux, n'ait pas médité aussi sur leurs conséquences, et, comme la nature se retrouve tout entière dans chacune de ses manifestations, il est difficile que l'investigateur ne soit pas porté à généraliser les résultats de ses observations. Cette tendance devient, sans doute, un autre écueil dans lequel il peut tomber; cependant la science ne saurait perdre, croyons-nous, à ces généralisations ou aux hypothèses qu'elles entraînent, du moment qu'elles ne reposent point sur un pur travail de l'imagination, mais qu'elles sont inspirées par l'observation attentive des faits, et qu'on les présente, d'ailleurs, avec réserve, sans les ériger en doctrine, sans affirmer qu'elles soient la vérité.

C'est ce que nous avons tâché de faire, et, pour suivre l'exemple de l'un des plus grands penseurs des siècles passés, nous dirons humblement, en publiant ces recherches: « *Quæro, Pater, non affirmo* (1). »

CHIMIE.

REMARQUES SUR LE MÉMOIRE DE MM. E. ET O. FISCHER, RELATIF A LA CONSTITUTION DES ROSANILINES, par M. A. ROSENSTIEHL. — *Conclusions.*—La constitution de la rosaniline a été établie récemment d'une manière que l'on peut considérer comme définitive, sinon à tous les points de vue, du moins dans son ensemble.

MM. E. et O. Fischer, dans un travail vraiment remarquable (*Annalen der Chemie*, t. CXCIV, p. 242. — *Bull. Soc. chim.*, t. XXX, p. 383) ont prouvé que la rosaniline dérive d'un hydrocarbure $C^{20}H^{18}$. La constitution de cet hydrocarbure a été une

(1) Saint Augustin.

Digitized by Google

énigme pour eux, jusqu'au jour où, tenant compte de l'existence de diverses rosanilines que j'avais observée en 1868-1869, ils ont isolé l'hydrocarbure correspondant à celle qui résulte d'un mélange d'aniline et de paratoluidine.

Ils ont constaté que cet hydrocarbure est différent de celui préparé avec la fuschine commerciale; c'est un corps bien connu, le triphénylméthane $C^{19}H^{16}$, homologue inférieur du précédent.

Ils en ont conclu que le carbure $C^{20}H^{18}$ est le crésyldiphénylméthane.

La rosaniline préparée avec un mélange d'aniline et de paratoluidine est d'après cela un dérivé du tryphénylméthane, c'est-à-dire un homologue inférieur de la rosaniline commerciale, ce que les auteurs vérifient en reproduisant la matière colorante rouge à l'aide de ce carbure, préparé par les moyens synthétiques connus. Ils le transforment en trinitro-triphényl-carbinol, qui par réduction donne directement la pararosaniline. D'après cela, il est certain que les trois molécules d'alcaloïde (aniline et toluidine) qui servent à former la rosaniline, ne sont pas liées entre elles par l'azote, ainsi qu'on l'a admis au début, mais par le carbone du groupe méthylique de l'une des toluidines, et que l'azote y est contenu sous forme de AzH^2.

Ce résultat est très net, et j'ai éprouvé une grande satisfaction en apprenant qu'un de mes anciens travaux n'avait pas été sans influence sur ce progrès; cependant de la lecture attentive de leur travail d'ensemble, il résulte pour moi la conviction que les auteurs ont eu à leur disposition, non pas mon mémoire, mais des extraits abrégés; cela ressort des citations qui sont tirées du *Jahresbericht* de 1879, p. 693, et des *Berichte der deutschen chem. Gesfeschaft*, t. IX, p. 441.

Cette circonstance m'engage à présenter quelques observations qui, je me hâte de le dire, ne diminueront en rien la valeur des résultats acquis par MM. Fischer; elles ont pour but de leur signaler une erreur provenant d'une confusion regrettable, et de justifier l'appréciation que j'ai énoncée plus haut, savoir : si la constitution de la rosaniline est connue, grâce à eux, dans son ensemble, elle ne l'est pas d'une manière complète, en ce qui concerne l'isomérie des alcaloïdes générateurs et celle des rosanilines qui en dérivent.

Digitized by Google

Pour donner cette démonstration, je vais rappeler les faits découverts par moi en 1868-1869 et l'interprétation que j'en ai donnée, puis analyser le travail de MM. E. et O. Fischer et présenter mes conclusions.

La rosaniline joue, par ses fonctions chimiques et par ses emplois industriels, un rôle assez important pour que la discussion qui va suivre ne soit pas sans intérêt.

Au début, on croyait que la fuchsine dérivait d'un seul alcaloïde, l'*aniline*. Ce fut M. Hofmann qui, après que les résultats obtenus industriellement eurent démontré l'inexactitude de cette manière de voir, reconnut qu'un mélange d'*aniline* et de *paratoluidine* produit une matière colorante rouge (1863); il l'a considérée comme identique avec la rosaniline, dont un an auparavant il avait établi la formule et les fonctions chimiques.

A la suite de cette expérience, on crut la formation de la rosaniline expliquée; mais les efforts de l'industrie pour tirer parti de l'observation de M. Hofmann, firent découvrir de nouveaux faits en contradiction avec sa théorie.

En 1866, en effet, M. Coupier démontra que l'on pouvait produire du rouge sans aniline, en partant du toluène pur.

C'est à la suite de cette observation que je découvris, en 1867, dans les anilines servant à la fabrication de la fuchsine, un nouvel alcaloïde, isomère de la toluidine, et qui constitue souvent plus de la moitié de sa masse. Le rouge d'aniline était d'après cela obtenu avec un mélange de *trois alcaloïdes*. J'ai étudié leur rôle dans cette fabrication, et j'ai constaté que :

1° L'un d'entre eux, l'orthotoluidine (que j'appelais alors pseudotoluidine), est capable de produire du rouge à lui tout seul;

2° Que l'horthotoluidine mêlée à la paratoluidine et

3° L'horthotoluidine mêlée à l'aniline, en produisent plus abondamment, ce qui prouve que l'addition du deuxième alcaloïde est favorable à la réaction. Comparativement, j'ai préparé :

4° Le rouge de paratoluidine et d'aniline déjà obtenu par M. Hofmann;

5° Le rouge résultant du mélange d'aniline et des deux toluidines, qui constituent les anilines commerciales.

Ces matières colorantes, préparées avec cinq points de départ différents, ont été purifiées par un travail long et minutieux; je

Digitized by Google

pus alors constater entre elles la plus grande ressemblance, une ressemblance telle qu'à en juger par les caractères extérieurs, il était impossible de les distinguer les unes des autres. Leur composition centésimale était aussi la même. Pourtant l'identité était difficile à comprendre. — Mais ces corps pouvaient être isomères, ce qu'il importait de prouver.

Utilisant alors la méthode de réduction découverte par M. Berthelot, j'ai ramené chacun des cinq rouges à ses alcaloïdes générateurs; à l'aide de procédés d'analyse spéciaux et créés dans ce but, j'ai déterminé la nature et même la proportion des alcaloïdes régénérés de chacun d'eux; c'est ainsi que j'ai trouvé que leur nombre se réduit à trois, qui sont :

1° Le rouge obtenu avec un mélange d'aniline et de toluidine; c'est la « rosaniline α » ;

2° Le rouge obtenu avec l'orthotoluidine seule, et celui qui est obtenu avec un mélange d'aniline et d'orthotoluidine; je l'ai désigné par « rosaniline β, » ou « pseudorosaniline » ;

3° Le rouge obtenu par un mélange d'orthotoluidine et de paratoluidine;

Et celui préparé avec un mélange des trois alcaloïdes; je l'ai désigné par « rosaniline α β, » pour rappeler que les deux toluidines ont concouru à sa formation.

J'ai conclu de ces faits qu'il existe au moins deux rosanilines isomères, qui sont la rosaniline α et la rosaniline β. Quant à celle que j'ai désignée par α β, j'avais le choix entre deux interprétations. Je cite les conclusions du mémoire publié dans ces *Bulletins*, t. IX, p. 301 (1869) :

« La première hypothèse qui se présente à l'esprit, c'est d'admettre que les fuchsines commerciales contiennent les deux isomères à l'état de mélange. Ce fait de l'isomorphisme permet leur coexistence dans le même cristal; le fait de leur solubilité égale s'oppose à leur séparation par cristallisation fractionnée. D'après cette manière de voir, M. Hofmann aurait opéré sur un mélange, et il ne me paraît guère probable qu'il eût obtenu, dans ce cas, la rosaniline cristallisée par simple précipitation.

« Cette considération rend plus probable une deuxième hypothèse, d'après laquelle la fuchsine contiendrait simultanément, dans la même molécule, les radicaux des deux toluidines.

Digitized by Google

. . . . . « Cette base constituerait un troisième isomère de la rosaniline. Dans l'état actuel de la science, il sera difficile de décider la question d'une manière positive. »

Plus tard mes doutes sur l'existence de cette troisième rosaniline ont disparu. (Voyez *Recherches sur le rouge d'aniline*, thèse de chimie, Berger-Levrault, à Strasbourg, 1871, et *Annales de chimie et de physique*, t. VIII, 5e série, p. 176, où se trouve le travail d'ensemble, avec les renseignements les plus complets sur la méthode à suivre.)

HISTOIRE NATURELLE.

Mœurs des fourmis, par sir John Lubbock.— Pour mieux étudier leurs habitudes, sir John avait isolé les différents nids en les entourant d'eau ; ce moyen était assez efficace, mais, surtout en été, il fallait que l'eau fût souvent renouvelée.

On affirme généralement que la reine des fourmis pond seule des œufs; sir John a trouvé que, dans beaucoup de ses nids, quelques ouvrières étaient elles aussi capables de pondre, mais il paraît que tous leurs œufs produisent des mâles. Dans le cas des abeilles, nous savons que la reine est nourrie d'une nourriture particulière; dans le cas des fourmis, il n'est pas si facile de faire des explorations semblables à celles par lesquelles ce fait a été établi pour les abeilles. Il est cependant rendu très probable, par cette circonstance que, tandis que les mâles et les ouvriers avaient été produits dans des centaines de ces nids, on n'y avait pas trouvé une seule reine.

On sait que les fourmis gardent dans leurs nids diverses autres espèces d'insectes, dont elles usent comme nous usons de nos vaches, etc. Les *Matériaux pour l'histoire primitive, de l'homme*, publiés en 1869, contiennent un court mais intéressant exposé, par M. Lespès, de quelques expériences faites par lui sur les relations entre les fourmis et leurs animaux domestiques, desquels on peut inférer que, même dans les limites d'une seule espèce, quelques-unes de ces communautés sont plus avancées que les autres. Il a trouvé que des spécimens du puceron aveugle, *claviger Duvallii*, toujours associé avec des fourmis, lorsqu'on les transporte d'un nid de *Lasius niger* dans un autre qui ne contient

Digitized by Google

aucun de ces pucerons domestiques, sont invariablement attaqués et mangés; d'où il concluait que l'intelligence nécessaire pour garder des *claviger*, ne s'étendait pas à toute l'espèce, mais appartenait seulement à quelques communautés ou races, lesquelles, pour parler ainsi, seraient plus avancées en civilisation que le reste de l'espèce.

Sir John cependant enleva de quelques nids des spécimens du curieux aveugle *Platyarthrus*, pour les placer dans un autre nid, et trouva qu'ils étaient toujours reçus très amicalement. Il a même transféré avec le même succès des spécimens d'un nid de *Lasius flacus* dans un nid de *Formica fusca*.

Pour ce qui regarde la longévité des fourmis, il possède actuellement deux reines, *F. fusca*, qui semblent en parfaite santé, et qui ont vécu près de lui depuis 1874; elles sont cependant probablement vieilles de cinq ans. Il a aussi des ouvrières de *Lasius niger*, *Formica sanguina*, *Formica fusca* et *Formica cinerea*, qu'il tient en observation depuis 1875.

Dans ses précédents mémoires, il a cité divers exemples qui tendent à montrer que les fourmis ne manifestent pas à leurs amies cette tendresse invariable dont on les suppose ordinairement douées. Il ne voudrait pas cependant qu'on crût qu'il révoque en doute les qualités générales de ses favorites : de fait, les fourmis d'un seul et même nid ne se querellent jamais entre elles. Il n'a jamais eu la preuve de mauvais caractère dans aucun de ses nids; tout est harmonie, et il a déjà publié divers exemples d'une tendre amitié; de plus, dans un de ces nids de fourmis, *Formica fusca*, se trouvait une pauvre fourmi venu au monde sans antennes : n'ayant jamais encore été témoin d'un cas semblable, il surveilla cette infirme avec le plus grand intérêt, et il ne la vit jamais sortir du nid. A la fin, cependant, il la vit se promener, inquiète de se voir comme abandonnée, et ne sachant plus retrouver son chemin du tout. Bientôt cependant elle tomba sur quelques individus de *Lasius flavius*, qui l'attaquèrent directement : elle parvint cependant à se séparer d'eux, mais elle était évidemment plus blessée et gisait abandonnée sur le sol. Quelque temps après, une autre *Formica fusca* de son nid vint à elle et examina la pauvre patiente, se saisit d'elle et la reporta dans son nid. Il aurait été difficile, pense sir John, pour tout témoin de cette scène, de refuser à la petite bête la possession d'un sentiment d'humanité.

Il résulte clairement des expériences décrites dans ce mémoire

Digitized by Google

et les précédents que les fourmis reconnaissent toutes les compagnes du même nid. Mais il est très difficile de comprendre comment cela se peut faire. Les nids varient beaucoup en dimensions; mais, dans quelques espèces, 100 000 habitants ne sont nullement un nombre extraordinaire, et même, dans quelques nids, il est beaucoup plus grand. Dans de semblables cas, il semble tout à fait incroyable que chaque fourmi connaisse de vue toutes les autres. Il ne semble pas possible non plus que les fourmis de chaque nid puissent être caractérisées et différenciées de celles des autres nids par quelque partie saillante. On a suggéré pour les abeilles qne chaque ruche pouvait avoir son signal ou son mot de passe : ce sujet est plein de difficultés considérables. Il vint cependant à l'esprit de sir John que les expériences faites sur des pupes (nymphes), pourraient jeter quelques lumières sur ce point. Quoique les fourmis de nids séparés, par exemple de *Formica fusca*, soient de mortelles ennemies, cependant, si l'on transporte d'un nid dans un autre des larves ou pupes, elles sont reçues avec bonté et entourées, en apparence du moins, des mêmes soins que si elles appartenaient réellement au nid. Dans les combats de fourmis, quoique le sexe ne soit pas une protection, les jeunes sont épargnées, au moins quand elles appartiennent à la même espèce.

En outre, quoique les habitudes et les dispositions des fourmis soient grandement changées, si on les sépare de leur nid et qu'on les tienne confinées solitairement ou en compagnie seulement de quelques amies, cependant, même dans ces circonstances, elles semblent surveiller avec une tendresse empressée les jeunes qui viendraient à être confinées avec elles. Cela posé, si la reconnaissance a lieu réellement au moyen d'un signal ou mot de passe, alors, comme il semble impossible de supposer que les larves ou pupes soient suffisamment intelligentes pour apprécier ce signal et en garder le souvenir, les pupes qui seraient confiées à des fourmis d'un autre nid devraient avoir le mot de passe de ce nid et non le mot de passe du nid d'où elles ont été enlevées. Par conséquent, si la reconnaissance s'effectue par quelque mot de passe ou signal produit par les antennes, les fourmis nés des larves seraient amicalement dans le nid auquel appartient leur nourrice et non pas dans leur nid propre.

Sir John, par conséquent, a extrait un certain nombre de pupes de quelques-uns de ces nids de *Formica fusca et Lasius niger*, et les plaça dans de petits verres, quelques-unes avec des fourmis de leur propre nid, quelques autres avec des fourmis d'un autre nid

Digitized by Google

de même espèce. Le résultat fut que trente-deux fourmis appartenant aux *Formica fusca et Lasius niger*, enlevées à leur nid en état de pupes, élevées par leurs compagnes, reportées à leur propre nid, furent toutes reçues amicalement; et ce qui est plus remarquable encore, c'est que sur trente-deux fourmis appartenant à la *Formica fusca*, enlevées de leurs nids sous forme de pupes, élevées par des étrangères et reportées à leur nid, trente furent amicalement reçues. Pour ce qui regarde une des deux dernières, sir John est resté dans le doute; quant à la seconde, elle fut criblée à son retour, mais elle revenait boiteuse de la cage des pupes; c'est peut-être à cela qu'était due la mauvaise réception qu'on lui fit. Sur le même nombre de *Lasius niger*, enlevées à l'état de pupes, soignées par des étrangères, et revenus à leur propre nid, dix-sept furent reçus amicalement, trois furent attaquées, et le sort des autres est resté douteux pour sir John : D'un autre côté, quinze individus, appartenant à la même espèce, enlevés sous forme de pupes, élevés par des étrangères et portés dans le nid de ces étrangères, furent tous attaqués.

Les résultats peuvent se traduire en tableau comme suit :

Pupes élevées par des amies et placées dans leurs propres nids.

Attaquées.	0	Reçues amicalement. . .	33

Pupes élevées par des étrangères, reportées dans leurs propres nids, reportées dans un nid étranger.

7.	15	37.	0

Sir John a l'intention de faire de nouvelles expériences dans cette direction; cependant les résultats qui précèdent sont déjà intéressants. Ils tendent à montrer que les fourmis d'un même nid ne se reconnaissent pas l'une l'autre avec un mot de passe. D'un autre côté, si de fourmis extraites de leurs nids à l'état de pupes, élevées par des étrangères et rendues à leur nid, quelques-unes au moins sont certainement battues par quelques-unes de leurs compagnes, qui semblent ne pas douter de leur consanguinéité, ces mêmes fourmis, au contraire, furent dans tous les cas cependant, après un moment d'examen, reçues par la majorité de la colonie, et il se passait souvent plusieurs heures avant qu'elles rencontrassent une fourmi qui ne les reconnût pas.

Quel beau spectacle de voir des princes de l'aristocratie, de la science, de la finance du Royaume-Uni, consacrer tant d'années à l'étude de l'instinct d'être minuscules! Mais cet instinct est vraiment divin; cela explique tout! — F. Moigno.

Digitized by Google

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE.

—

SUR UNE LOI DE LA PERSISTANCE DES IMPRESSIONS DANS L'ŒIL (Extrait du bulletin de l'Académie des sciences de Belgique).—*Conclusions.* — 1° Lorsqu'on essaie de mesurer la persistance d'une impression sur la rétine par la méthode de Segner et de d'Acy, c'est-à-dire en faisant mouvoir circulairement l'objet qui produit l'impression, et déduisant la durée de celle-ci de la durée d'une révolution, deux faits importants sont à considérer : en premier lieu, l'impression que laisse l'objet après son passage en un point de sa course, ne s'évanouit qu'après avoir décru par degrés, et le temps de ce décroissement fait partie de la durée totale de l'impression; cela exige que la vitesse de rotation soit assez modérée pour permettre à ce même décroissement de se manifester tout entier entre les passages successifs de l'objet. En second lieu, si l'objet est étroit, il n'engendre qu'une impression incomplète; on doit donc lui donner une largeur angulaire assez grande pour que l'impression atteigne sensiblement son maximum d'intensité. Ces conditions entraînent des difficultés que j'ai tâché d'atténuer dans mes recherches de 1829, et j'ai trouvé alors, pour la durée approximative de l'impression, qu'un papier blanc bien éclairé par la simple lumière du jour déterminait dans mes yeux la valeur 0",35.

2° Si, à cause des difficultés en question, il faut renoncer à obtenir une valeur exacte de la durée totale de l'impression dans des circonstances données, il y a un autre élément qu'on peut mesurer avec précision : c'est le temps pendant lequel, après la disparition de l'objet, l'impression conserve une valeur sensiblement constante, ou, plus exactement, pendant lequel la perte qu'elle éprouve est trop petite pour être perçue. Ce temps, que j'ai nommé le *temps de constance apparente* de l'impression, s'évalue aisément dans le cas de la rotation d'un disque partagé en secteurs alternativement blancs et noirs : si le disque tourne avec la vitesse précise pour laquelle il commence à offrir une teinte uniforme, le temps dont il s'agit est évidemment celui du passage d'un secteur noir en un même point; seulement il se rapporte à une impression incomplète, puisque le disque paraît gris et non blanc, bien que l'impression qu'il produit soit due au passage de secteurs blancs. J'ai trouvé, en 1829, que, pour l'impression incomplète engen-

Digitized by Google

drée dans mes yeux par un disque où les secteurs blancs étaient égaux aux noirs, et sous l'éclairement de la simple lumière du jour, le temps de constance apparente était de 0″,0079.

3° Le temps de constance apparente est soumis à une loi singulière : si l'on emploie deux disques portant le même nombre de secteurs, mais tels que les secteurs blancs du premier soient égaux en largeur angulaire aux secteurs noirs du second, les temps de constance apparente des deux impressions engendrées sont entre eux en raison inverse des éclats des deux teintes grises qui déterminent ces impressions. J'entends ici, par l'éclat de la teinte grise uniforme que montre un disque tournant, l'intensité lumineuse de cette teinte comparée à celle du blanc. L'éclat ainsi défini a pour valeur, on le sait, d'après la loi de Talbot, le rapport entre la largeur angulaire d'un secteur blanc et la somme des largeurs d'un blanc et d'un noir. Ajoutons que, lorsque les deux disques sont dans les conditions de notre loi, les éclats des deux teintes grises sont complémentaires l'un de l'autre, c'est-à-dire que leur somme reproduirait l'éclat du blanc; on s'en convaincra sans peine. La loi ci-dessus se vérifie quel que soit le rapport des largeurs angulaires.

4° Que l'on construise une série de disques portant tous le même nombre de secteurs, mais tels que la largeur angulaire des secteurs blancs aille en croissant de chaque disque au suivant, depuis une largeur très petite relativement à celle du secteur noir adjacent jusqu'à une largeur qui ne laisse qu'un secteur noir très étroit; qu'on fasse tourner successivement chacun de ces disques avec la vitesse requise pour la naissance de l'uniformité de teinte, on aura ainsi une suite graduée de teintes grises, dues à des impressions incomplètes, mais approchant de plus en plus de se compléter. L'éclat de chacune de ces teintes sera donné par la loi de Talbot, l'éclat du blanc étant pris pour unité ; si donc on détermine le temps de constance apparente de chacune de ces teintes, et qu'on range les valeurs ainsi trouvées en regard des valeurs correspondantes de l'éclat, on pourra figurer par une courbe la marche relative de ces deux éléments. En prenant pour abscisses les valeurs de l'éclat, et pour ordonnées les temps de constance apparente correspondants, on obtient une courbe qui présente un point d'inflexion pour l'éclat $\frac{1}{2}$, paraît converger, pour un éclat nul, vers une asymptote perpendiculaire à l'axe des abscisses, et converge, pour l'éclat complet, vers une ordonnée nulle.

Lorsqu'on effectue ces déterminations d'abord à la pleine lumière

Digitized by Google

du jour, puis à une lumière très faible, les deux courbes sont analogues, et la seconde, comme la première, converge vers une ordonnée nulle pour le cas de l'éclat complet.

5° Il résulte de là : en premier lieu, qu'une impression complète, qu'elle soit intense ou faible, n'a jamais de temps de constance apparente appréciable, et qu'ainsi ce temps existe uniquement pour les impressions incomplètes; en second lieu, qu'il est d'autant plus long que l'impression est plus incomplète, c'est-à-dire plus en deçà de son maximum.

6° Le degré d'éclairement auquel est soumis l'objet qui produit l'impression, a une influence sur le temps de constance apparente; mais cette influence est peu considérable : pour doubler à peu près, toutes choses égales d'ailleurs, le temps en question, il faut, par exemple, si l'on part de la lumière d'un jour serein, abaisser l'éclairement jusqu'à la lueur que donne la pleine lune. Cette petite influence, du reste, paraît n'être qu'indirecte.

7° Mes expériences conduisent à la conclusion probable que toutes les impressions incomplètes qui, au moment où la lumière cesse d'agir, ont atteint la même fraction de leur intensité maxima, quel que soit le degré d'éclairement de l'objet, décroissent identiquement de la même manière, c'est-à-dire que la courbe qui représenterait ce décroissement serait la même pour toutes.

ÉLECTRICITÉ.

—

LAMPE ÉLECTRIQUE A CONTACT IMPARFAIT, par E. DUCRETET et Cie. — Ce modèle possède un dispositif qui permet d'atténuer l'échauffement du mercure du tube T, dans lequel plongent les crayons G. Si cet échauffement n'était pas évité, une lampe de ce système ne serait pas pratique, à cause des vapeurs de mercure qu'il produirait.

Le chapeau métallique B, qui sert de guide aux crayons G, est *isolé* du tube T, soit par un espace libre, soit par l'interposition d'une enveloppe concentrique de corps mauvais conducteurs de la chaleur (bois, terre cuite, verre, etc.), espace représenté en *i* sur la figure ci-contre (1re). Le chapeau métallique B est mis en communication avec la partie inférieure du tube T par un gros fil conducteur *t*. Les guides métalliques fixés sur le chapeau B sont

Digitized by Google

mobiles, et leur ouverture dépend du diamètre des crayons qu'on emploie.

Par suite de l'action répulsive de deux portions consécutives d'un même courant, mais surtout par suite du contact imparfait du crayon G contre le bloc H, qui complète le circuit, il se produit un très petit arc ; puis (comme dans toutes les lampes électriques) le crayon rougit sur une certaine longueur. Le crayon s'use au fur et à mesure de sa combustion, constamment amené au point d'appui H par la poussée du mercure. — La chaleur intense du crayon se communique de suite au chapeau métallique B, puis trouve un

Fig. 1.

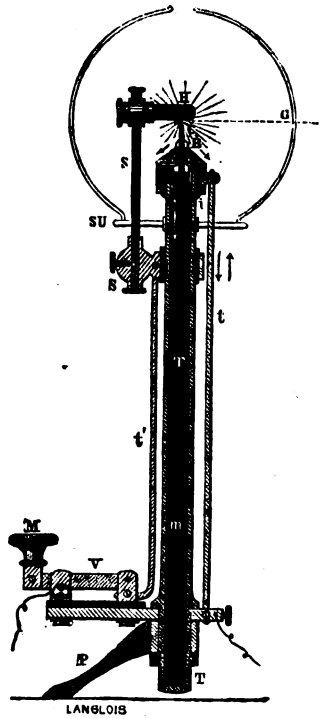
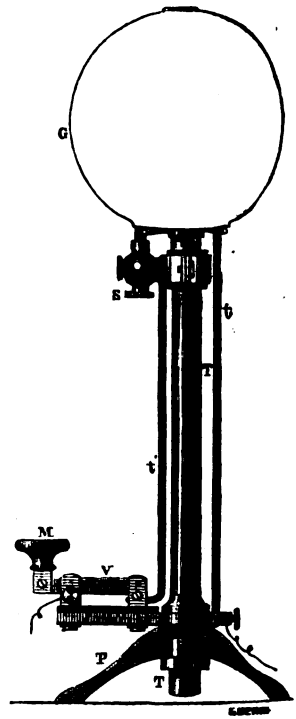


Fig. 2.



écoulement rapide par le conducteur métallique *t*, qui y est fixé. Le calorique tend donc à arriver, par l'intermédiaire de ce conducteur *t*, à la partie inférieure du tube T et à échauffer le mercure par la partie inférieure du tube T ; mais le rayonnement et la masse rendent cet effet nul. Cette dérivation de la chaleur est

Digitized by Google

tellement efficace, qu'après une expérience de longue durée, le chapeau B devient extrêmement chaud; mais le tube de fer T reste sensiblement froid à la partie supérieure, où s'arrête le mercure. — Le courant électrique arrive directement, par la masse de l'appareil, à la partie supérieure des crayons; en même temps, par dérivation, le conducteur *t* amène le courant directement au chapeau B; la portion de crayon traversée par le courant, se trouve *ainsi limitée* par la distance comprise entre le bloc H et le chapean B, lequel a donc pour effet de *guider* les crayons, de *faciliter* le passage du courant électrique et de faire *dériver* le calorique, qui agirait directement sur le mercure, si l'enveloppe isolante *i* était supprimée.

Le conducteur *t'* relie le verrou *v* (isolé de l'appareil) avec le support *s*, également isolé du tube T; il amène le courant au point d'appui H, qu'il suffit de déplacer un peu, après chaque séance de lumière, pour renouveler la surface de contact.

La figure 2 montre une vue d'ensemble, la lampe recouverte de son globe diffusant.

L'idée de l'emploi d'un galet de charbon butant, limitant la course d'un crayon qui y arrive constamment, au fur et à mesure de sa combustion, par suite de son poids et de celui de sa monture, appartient à Harrison (1857). Plus récemment (1876), M. A. Varley a proposé un modèle où une baguette de charbon repose *mollement*, par suite de son poids et de sa monture, sur la périphérie d'un galet de charbon de cornue, d'où *contact imparfait*, ainsi qu'il le dit, et usure du crayon par son extrémité, au fur et à mesure de sa combustion. La lumière est produite par suite des effets dont il a été question ci-dessus. Nous avons déjà, du reste, entretenu nos lecteurs de ces lampes, peu connues.

Dans tous les cas, le diamètre des crayons doit être proportionné à l'intensité et à la tension du courant dont on dispose.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

—

La fécondation artificielle. — Longtemps cette science a été ignorée : les savants se contentaient d'observer la nature, la fécondation naturelle ; d'autres, plus hardis, ont voulu l'imiter, et leurs efforts ont été couronnés de succès. Aujourd'hui où nous écrivons

Digitized by Google

ces lignes, la fécondation artificielle a sa place marquée dans l'horticulture, et combien d'horticulteurs ne lui doivent-ils pas leur fortune pour avoir su opérer avec adresse ! C'est également à la fécondation artificielle que nous sommes redevables de mille perfectionnements : plantes fourragères, potagères, toutes les fleurs de nos jardins et de nos serres ont été transformées ; combien d'amateurs et de jardiniers n'admirent-ils pas ces plantes à fleurs doubles, telles que pétunias, géraniums, zonades, etc. etc., et plusieurs autres qu'il serait trop long d'énumérer ! Le coup de pinceau d'un artiste peut créer des chefs-d'œuvre, celui des fécondateurs peut créer des merveilles.

Comme, il a quelques années, nous avons donné un article sur la fécondation artificielle du melon, aujourd'hui nous voulons initier nos lecteurs à cette opération sur les fleurs : savoir se créer des variétés à fleurs doubles ou simples ne sont-ce pas là des jouissances que tout amateur, propriétaire, jardinier, peuvent se procurer ? Quelque exigu que puisse être le coin de terre dont on peut disposer, que d'expériences, que d'essais curieux à obtenir par la fécondation artificielle !

Pour nous, nous avons cru du premier abord à une grande difficulté ; nous n'opérions qu'au hasard, en notant toutefois nos expériences, et nous nous sommes aperçu que l'opération n'offrait aucune difficulté. Pour avoir des sujets hors ligne, il faut apporter de l'attention et une sélection sévère sur les porte-graines ou pieds mères, et, si on n'a pas chez soi des sujets de premier choix pour opérer, il faut se les procurer chez quelque horticulteur de la localité où l'on se trouve. Cette recommandation est capitale, il faut la suivre sous peine de revenir en arrière, plutôt que d'aller de l'avant. Nous voulons initier nos lecteurs à cette opération ainsi que nos lectrices, à qui les quelques instants dont elles pourront disposer leur permettront de s'en occuper ; leurs mains délicates, habituées à manier l'aiguille, pourront à coup sûr se servir du pinceau avec délicatesse.

Avant d'entrer dans des détails pratiques, il est utile de dire quelques mots sur la physiologie des organes sexuels, afin de nous faire comprendre le plus clairement possible.

On appelle fleurs hermaphrodites celles où les deux sexes se trouvent réunis, comme les pétunias, les pélargoniums zonales.

Digitized by Google

On nomme monoïques les fleurs unisexuées, c'est-à-dire portant sur le même pied, l'une des organes mâles, l'autre des organes femelles, comme le melon. On désigne sous le nom de dioïques les fleurs unisexuées portées sur des pieds différents, comme le chanvre, l'épinard.

On appelle enfin polygames les plantes qui portent des fleurs hermaphrodites, ou fleurs mâles et femelles.

Pour bien opérer, il faut connaître les sexes de la plante, pistil et étamines (mâle et femelle). Le pistil est l'organe femelle des végétaux : il est toujours placé au centre de la fleur ; le nombre des pistils n'est pas le même dans toutes les plantes ; il n'y en a qu'un dans les pétunias, les pélargoniums, et plusieurs dans les rosacées.

L'étamine est l'organe mâle ; c'est elle qui, par sa poussière fécondante, vient vivifier les ovales, qui, sans cela, resteraient stériles ; les étamines sont plus nombreuses dans la fleur que les pistils ; exemple : le pétunia, qui a cinq étamines et un pistil. La poussière fécondante de l'étamine s'appelle pollen ; c'est le réservoir de la liqueur séminale des plantes.

Arrivons au fait qui nous fait écrire cet article. Lorsque arrive le moment où les pétunias vont fleurir dans les jardins, plusieurs personnes doivent se demander comment on obtient ces beaux pétunias à fleurs doubles par le semis ; voici la manière de s'y prendre pour l'obtenir : Choisissez un pied de pétunias à fleurs simples, grandes, bien faites, d'un beau coloris, selon votre goût : c'est là le pied mère que vous devez tenir isolé, soit en pot, soit en pleine terre ; vous vous procurez un beau sujet à fleurs doubles, bien faites, que vous plantez également à part. La fleur du pétunia simple est hermaphrodite ; elle possède cinq étamines et un pistil au centre.

Dans la fleur double, c'est le contraire ; il n'y a que des étamines, le pistil est atrophié, et, par suite, ne peut donner de graine. Donc tous vos soins doivent se porter sur le porte-graine à fleurs simples : c'est là la mère féconde d'où vont sortir les petits enfants.

Sitôt que la première fleur du pétunia simple paraît, on la castre, c'est-à-dire, on lui ôte, avec une petite pince de 5 à 6 cent., toutes les étamines, la tête seulement, pour que le pollen ne se répande pas sur le pistil ; en ôtant la tête des étamines, bien prendre garde de ne pas blesser la tête du pistil ; de plus, il est indispensable

Digitized by Google

aussi qu'un pollen étranger ne vienne pas féconder la fleur avant vous.

Sitôt donc que la première fleur de pétunia commence à s'épanouir, on enlève les têtes des étamines, de la manière que je viens de décrire; cette opération est très importante, il faut y apporter beaucoup d'attention. Vous laissez ensuite la plante se reposer pendant un jour ou deux, puis vous regardez dans la fleur; le bout du pistil est d'un noir très brillant, c'est signe qu'il est apte à être fécondé.

Alors, avec un petit pinceau de la grosseur d'un tuyau de plume, on l'humecte d'un peu de salive, ou mieux d'eau miellée ou sucrée; le sucre forme un corps qui retient le pollen; il faut essuyer le pinceau après l'avoir humecté, car l'excès d'humidité est nuisible; avec le pinceau préparé vous allez voir votre pétunia à fleurs doubles; vous écartez les pétales de la fleur, vous fendez la corolle au besoin pour avoir plus de facilité, puis vous promenez délicatement le pinceau sur les étamines, et le pollen reste attaché au pinceau, que vous allez essuyer sur le porte-graine. Il est bon de fendre à l'avance la corolle du pétunia double, car quelquefois la pourriture gagne les étamines, et le pollen ne vaut rien.

Vous opérez de la même manière sur toutes les fleurs de votre pied mère; au fur et à mesure que les fleurs s'épanouissent, vous les castrez. S'il se montrait d'autres fleurs que vous ne pussiez féconder, il faudrait les supprimer. La fécondation s'opère de 9 à 10 heures du matin, au moment où le soleil vient de dissiper la rosée; l'opération se fait mal par un temps humide et froid. En opérant dans de bonnes conditions, l'année d'après, en semant vos graines sur couche chaude, nous vous garantissons 25 à 30 pour cent du double, et vous n'aurez qu'à vous féliciter d'avoir suivi nos recommandations.

Pour les géraniums zonales, l'opération est la même; seulement les doubles sont en très petite quantité. Quant aux bégonias tuberculeux, ils sont monoïques; il y a toujours trois fleurs au pédoncule, deux fleurs femelles de chaque côté, et une fleur mâle au milieu. Ce sont toujours les fleurs mâles qui sont les plus belles; elles sont quelquefois en plus petit nombre; il est très facile de supprimer les fleurs mâles après le pied mère. Nous ne nous servons pas du pinceau pour la fécondation; nous prenons la fleur mâle du sujet

Digitized by Google

que nous voulons pour la reporter sur les stigmates de la fleur femells type modèle ; les plantes qui sortiront du semis tiendront plus de la mère que du père. Dans ces plantes, les fleurs doubles arrivent en très petit nombre ; elles sont quelquefois très rares ; les lieux et les conditions où l'on opère y contribuent fort ; nous nous tenons donc à la disposition de nos lecteurs pour les renseignements qu'ils pourraient nous demander. Allons, chers lecteurs, mettez-vous à l'œuvre, puisque Dieu vous a mis dans la main un levier d'une puissance infinie, dont il vous a permis de vous servir avec adresse et habileté pour trouver le moyen de changer la forme et le coloris des fleurs et de développer de diverses manières les organes des plantes. Pour la nature, le temps n'est rien, elle ne se hâte pas ; mais l'homme a un grand intérêt à accélérer l'apparition de ces formes nouvelles.

ASTRONOMIE.

NOTE SUR (1) LA GRANDE PERTURBATION SUBIE PAR LA COMÈTE PÉRIODIQUE DE BRORSER EN 1842, SOUS L'INFLUENCE DE LA PLANÈTE JUPITER. — De toutes les planètes, Jupiter est certainement celle qui présente la masse la plus considérable, et dont l'attraction est capable de détourner de leur route les comètes qui par hasard dirigent leurs courses dans son voisinage. La célèbre comète de 1770, appelée aussi comète de Lexell, nous offre le premier exemple bien constaté d'un tel phénomène. Anciennement cette comète avait parcouru une orbite fort éloignée de la terre ; mais, au mois de mars 1767, elle passait fort près de Jupiter, et aussitôt sa course devient telle qu'elle se rapproche de la terre, tout en décrivant une ellipse absolument différente de la courbe suivie en 1867.

Mais la capricieuse comète changea bientôt de route ; en effet, elle avait à peine accompli deux de ses révolutions que, rencontrant de nouveau Jupiter sur son chemin à la fin de juillet 1779, elle était rejetée dans les profondeurs du ciel sur une troisième orbite, où elle disparaissait absolument aux regards de la terre. Cette série remarquable de mouvements donna lieu aux travaux importants de Lexell, de Burckarst, de Clausen, de d'Arrest et de Le Verrier.

(1) Untersuchungen über Brorsen's comet im Jahre 1842, vons Dr Phil. Paul Harzer. Leipzig, W. Engelmann, 1878-50, in-4°.

Digitized by Google

Celui-ci en particulier eut soin d'en fixer les résultats les plus importants et les plus certains dans un mémoire fort étudié (1).

Nous trouvons un autre exemple non moins remarquable de ces perturbations dans la comète périodique, dont la révolution dure cinq ans et demi, laquelle fut vue pour la première fois par Brorsen, à Kiel, le 26 février 1846, et que nous comptons bien voir à son périhélie pendant l'année 1879. Déjà, en 1857, le professeur d'Arrest reconnaissait que l'orbite parcourue par cette comète était d'origine récente, et que cet astre errant ne l'avait guère suivie que depuis la fin de mai 1842, époque à laquelle il passait à une très petite distance de Jupiter. C'est alors, en effet, que l'attraction de cette planète avait poussé la comète dans une ellipse absolument différente de son orbite primitive. De plus, M. d'Arrest se persuadait que cette direction suivie par la comète ne durerait que peu de temps; car, après dix-sept révolutions à partir de l'année 1842, dit-il, elle rencontrera de nouveau Jupiter, en 1937, et subira sans doute quelque déviation nouvelle.

Dans la publication dont nous rendons compte aujourd'ui, le docteur Harzer a étudié avec précision la transformation d'orbite survenue en 1842, sur laquelle M. d'Arrest n'avait recueilli que des indications approximatives n'ayant pas de base suffisante. Le professeur Brunhs (2) avait calculé avec grand soin l'orbite parcourue en 1868; c'est ce travail que Harzer prit comme point de départ de ses propres recherches, et remontant ainsi en arrière dans l'ordre des temps, depuis la première apparition observée en 1846 jusqu'à la grande perturbation survenue en 1842 : il signalait toutes les déviations que cette comète avait subies dans sa course sous l'influence des attractions planétaires, et surtout sous celle de Jupiter. Il distingua trois périodes ou trois intervalles dans la marche de cette comète. La première, qui est la dernière dans l'ordre des temps, remonte depuis l'apparition de ladite comète en 1846 jusqu'au 12 juillet 1842; pendant ce temps, l'attraction du soleil l'emportant sur toutes les autres, on pouvait considérer l'orbite de l'astre comme une ellipse a peu près régulière décrite autour du soleil, qui en était le foyer. La seconde période correspond au temps de la grande perturbation signalée plus haut; elle s'étend du 16 juillet 1842 au 7 avril de la même année. C'est alors que l'attraction de Jupiter s'exerça sur la marche de la comète avec

(1) Théorie de la comète de 1770, tirée des Annales de l'observatoire de Paris, tom. III, p. 203-270.

(2) Astronomische Nachrichten. Num. 1683.

Digitized by Google

une force qui neutralisait toutes les autres. L'orbite n'est guère plus qu'une courbe hyperbolique décrite autour d'un foyer, qui est la planète Jupiter, tandis que le soleil agissait à son tour comme force perturbatrice. Dans la troisième période, c'est-à-dire la première dans l'orde du temps, la trajectoire de la comète deviendrait de nouveau une ellipse décrite autour du soleil : ce serait la marche suivie avant le 7 avril 1842, date de cette grande perturbation, dont la courbe et le calcul sont tout l'objet du susdit travail.

Pour la première période (1846 au 16 juillet 1842), on a calculé les perturbations des éléments elliptiques au moyen de quadratures mécaniques ; on s'est pareillement servi des formules données par Encke d'après la tradition de Gauss (1) ; car on réussit ainsi à calculer exactement les variations subies par les éléments d'une orbite elliptique, sous l'action des trois composantes de la force perturbatrice : la première, parallèlement au rayon vecteur ; les deux autres, d'après deux perpendiculaires à ce même rayon, l'une prise dans le plan de l'orbite, la seconde menée perpendiculairement à ce même plan. Harzer a pu calculer ainsi les variations de moindre importance que Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne tour à tour ont fait subir pendant cette période à l'ellipse de notre comète ; appliquant en sens inverse ces mêmes variations aux éléments de 1846, l'auteur décrit l'ellipse parcourue par la comète au début de cette période, laquelle débuterait ainsi à l'heure de minuit du 16 juillet 1842, d'après le temps moyen de Berlin. L'orbite de la comète se présentait sous cet aspect aussitôt après la grande perturbation.

Passant de la première à la seconde période, l'auteur transforme l'orbite héliocentrique du 16 juillet en une nouvelle orbite décrite autour de Jupiter ; il constate que cette orbite décrite est une hyperbole, et il suit en rétrogradant la comète dans sa course hyperbolique autour de Jupiter (2). Toutefois l'hyperbole constatée dès le 16 juillet se transforme peu à peu sous l'action du soleil et dans une moindre proportion sous l'influence de Saturne.

(1) Berliner astronom. Jahrbuch, 1837 et 1855.

(2) Lorsque l'auteur a écrit ce passage, la distance de Jupiter était 0,2839, en prenant pour distance la moyenne de la terre au soleil. Le point précis de ce passage reste facultatif entre des limites assez larges, surtout si on fait abstraction des perturbations causées par Jupiter dans la première période et par le soleil dans la seconde (Mécanique céleste, liv. IX, § 10). Lorsque, ainsi qu'on le fait dans le cas présent, on veut tenir compte de toutes les perturbations, ledit passage peut se placer à peu près où l'on veut, selon la plus grande commodité.

Digitized by Google

Quant aux autres planètes, on peut n'en tenir aucun compte durant cette période. On arrive ainsi au 27 mai 1842, jour auquel la comète est revenue le plus près de Jupiter, c'est-à-dire à 0,054 de la distance moyenne de la terre au soleil. Malgré cette grande proximité, la comète est demeurée fort loin encore de l'orbite du quatrième satellite. L'auteur achève ensuite le calcul du mouvement hyperbolique et de ses variations jusqu'au 7 avril 1842, époque qu'il fixe comme point de départ du mouvement que nous appellerons Jovicentrique et de la seconde période.

Ayant déterminé les éléments de l'hyperbole correspondante au 7 avril 1842, le Dr Harzer revient du mouvement Jovicentrique à l'héliocentrique, au moyen d'une transformation opérée en sens inverse par rapport au 16 juillet. Il obtient par cette opération les éléments héliocentriques de la comète antérieure à la grande perturbation. C'était là précisément le résultat que l'on s'efforçait d'obtenir. Ci-après, sous le chiffre I, je transcris ces éléments; sous le chiffre II, j'ajoute comme point de comparaison les éléments immédiatement postérieurs à la grande perturbation, lesquels on peut reporter à la date du 16 juillet 1842; et enfin, sous le chiffre III, les éléments déduits d'après les observations de la première comète en 1846.

I. — Avril 7,5, 1842, t. m. Berlin.

Anomalie moyenne	=	135°	0'	58"	00	
Long. périhélie	=	111	50	20	63	1846,0
Long. nœud	=	103	42	12	62	
Inclinaison	=	46	18	57	37	
Angl. d'excentricité	=	49	32	9	98	
Mouvement moyen	=	688"	253			

Révolution en 1888 jours.

II. — Juillet, 16,5, 1842, t. m. Berlin.

Anomalie moyenne	=	124°	21'	19"	64
Long. périhélie	=	116	38	9	9
Long. nœud	=	103	6	16	7
Inclinaison	=	32	43	48	3
Mouvement moyen	=	641"	715		

Révolution : 2020 jours.

Digitized by Google

III. — Février, 25, 406, 1846, t. m. Berlin.

Anomalie moyenne	=	0°	0'	0"	00
Long. périhélie	=	116	28	17	1
Long. nœud	=	102	41	41	3
Inclinaison	=	30	55	16	9
Angl. d'excentricité	=	52	28	23	7
Mouvement moyen	=	637"	634		

On le voit, le changement le plus considérable est celui de l'inclinaison, qui dépasse 15 degrés. La révolution, qui avant la grande perturbation s'opérait en 1888 jours, en moins de quatre mois, atteignait le chiffre de 2020 jours, tandis que, dans les quatre années qui suivirent, elle n'atteignait le chiffre de 2034 que sous l'influence simultanée de toutes les planètes. Contrairement à ce qu'avait pensé d'Arrest, l'orbite antérieure à 1842 permettait encore l'observation de la comète. Toutefois M. Harzer trouve la confirmation d'une autre conjecture formulée par le même d'Arrest, d'après laquelle, en l'année 1937, la comète subirait une déviation fort notable de la course qu'elle suit présentement. De plus, en remontant le cours des années pendant lesquelles s'opéraient les révolutions antérieures de la comète, Harzer trouvait que la forme d'orbite calculée par lui, pour la période précédant l'année 1842, n'était pas elle-même d'origine fort ancienne, mais que probablement elle remontait à la rencontre de Jupiter et de la comète survenue en 1759 ou 1760.

Tels sont les principaux résultats des calculs établis par le Dr Harzen. Le travail qu'il a entrepris n'offrait pas sans doute les formidables difficultés que présentait à M. Le Verrier la comète de 1770; car, pour l'étude de l'orbite décrite par la comète de Brorsen, on connaissait avec beaucoup plus de précision la durée exacte de la révolution totale. Voilà pourquoi Harzer était en mesure d'établir des conclusions beaucoup plus certaines que ne l'avait fait Le Verrier lui-même, si considérable et si magistrale que fût néanmoins son étude sur la comète de 1770.

Le même auteur fait précéder son calcul de l'établissement des formules qu'il a employées. Il en est quelques-unes qui paraissent à peu près nouvelles : ce sont celles qui donnent les variations des mouvements hyperboliques en fonction des trois composantes de la force perturbatrice. Les mêmes formules lui ont servi pour calculer l'action du Soleil et de Saturne durant le mouvement que nous

Digitized by Google

avons appelé Jovicentrique; elles se rapportent d'ailleurs aux formules données par Encke, annuaires de Berlin de 1837 et 1855, pour les variations des éléments elliptiques. — G. V. SCHIAPARELLI.

— *Vulcain et la loi de Bode*, par B. G. JENKINS (*The Nature*, 28 novembre.)— En 1778, il y a cent ans, l'astronome Bode publia une étude approximative de la loi des distances planétaires. Il avait choisi les nombres 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, dont chacun, à partir du troisième, est le double de celui qui le précède. A ces chiffres il ajoutait 4, et écrivait ainsi : 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196, 388 ; or ces nombres, à l'exception du dernier, correspondent merveilleusement à la distance des planètes au Soleil, à savoir : 3, 8 ; 7, 2 ; 10 ; 15, 2 ; (27) ; 52, 95, 3 ; 191, 8 ; 300, 3.

La divulgation de cette loi, à une époque où l'on ignorait à peu près l'existence des astéroïdes qui roulent entre Mars et Jupiter, attira l'attention sur l'opinion de Kepler, qui supposait l'existence d'une planète entre Mars et Jupiter.

En effet, vingt et un ans plus tard, on découvrait Cérès, le premier de ces astéroïdes, puis ceux que l'on a connus depuis ; aujourd'hui il y en a près de deux cents ; il en résulte que, la distance moyenne étant de 27, on revient à peu près au chiffre 28 donné par Bode. En attirant l'attention des astronomes sur cette loi, je n'ai pas l'intention sans doute de lui donner une importance excessive, je voudrais néanmoins indiquer une ou deux hypothèses.

Ainsi, si nous mettons 3 avant le 0, dans le premier cas, nous obtenons : — 3, 0, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384. Si nous ajoutons maintenant 4 : 1, 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196, 388. Si le chiffre 4 représente ici la distance relative de Mercure au Soleil, est-ce que le chiffre 1 ne pourrait pas représenter la distance de Vulcain, ou plutôt la distance moyenne d'un anneau d'astéroïde, au nombre desquels Vulcain serait le plus brillant ?

En rapport maintenant avec la loi modifiée que représentent les chiffres : 1, 4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196, 388, si 1 représente la distance moyenne des astéroïdes de Vulcain et 28 celle des astéroïdes de Cérès, il est de fait qu'après le premier anneau nous rencontrons quatre planètes, à savoir : Mercure, Vénus, la Terre et Mars ; et après un second anneau, quatre autres planètes, qui sont Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. On sait que ces deux séries de planètes diffèrent notablement entre elles par rapport à la rotation autour de l'axe et à leur densité.

Qu'y a-t-il donc au delà de Neptune ? La loi semble placer un anneau d'astéroïdes à une distance approximative de 772. Toute-

Digitized by Google

fois, jusqu'ici, le mouvement de Neptune n'indique pas aux astronomes l'existence d'une planète plus éloignée encore. Peut-être les instruments plus perfectionnés du siècle à venir nous aideront-ils à résoudre cette question : Y a-t-il un anneau d'astéroïdes au delà de Neptune? (T. R.).

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Le phonéidoscope de Sidley Taylor. (Riv. scient. indust.) — Ce nouvel instrument est destiné à représenter par l'optique les particularités du mouvement vibratoire sonore. Il l'appelle le phonéidoscope.

On verse une mince couche de liquide glycériné sur un orifice pratiqué dans un diaphragme de fer-blanc noirci. On réfléchit de cette manière la lumière d'une lampe en produisant, soit directement sur la rétine, soit par projection sur un écran, au moyen d'une lentille, les phénomènes bien connus des interférences.

Tant que la couche est immobile, on ne voit que la couleur variée des plaques minces ; mais si, au moyen d'un large tube recourbé, on conduit sur la plaque glycérinée les vibrations d'un son soutenu quelque temps, comme serait une voix de tête qui s'emboucherait directement sur ce tube, on voit la plaque entrer en vibration ; les couleurs se divisent en figures géométriques, elles forment à la surface une série de lignes droites et de cercles dont la disposition varie avec le ton ou le timbre des sons émis.

M. Sedley Taylor fait constater, par projection sur un écran, que les figures acoustiques ainsi produites s'enchevêtrent d'autant plus que le ton d'un son s'élève, ou bien même, si l'on garde le même ton, en prononçant des voyelles différentes.

Les couleurs projetées varient durant l'expérience à mesure que la couche s'amincit par l'évaporation, mais la figure acoustique demeure la même. Les apparences obtenues sont très curieuses et varient singulièrement, selon que l'on fait usage d'orifices n'ayant pas la même forme. C'est ainsi que M. Taylor a projeté les phénomènes produits successivement par des orifices triangulaires, carrés ou circulaires, en se servant de la lumière Drummond.

La chaleur considérable qui accompagne cette lumière fait évaporer le liquide au bout de quelque temps, l'expérience cesse alors. Si on veut la prolonger trop longtemps, on a soin de placer

Digitized by Google

entre la plaque glycérinée et le foyer lumineux un vase plein d'eau, qui absorbe lui-même la plupart des rayons et retarde ainsi l'évaporation du liquide.

—L'ART DES DÉCOUVERTES SCIENTIFIQUES, OU DES CONDITIONS GÉNÉRALES ET DES MÉTHODES DE RECHERCHES EN PHYSIQUE ET EN CHIMIE, par M. GORE : *The art of scientific discovery, or the general conditions and methods of researct in physics aud chemistry*. Londres, 1878, XX-648, p. in-12°.

Voici un livre plein d'utiles enseignemens pour tous ceux qui s'occupent de reculer les limites des sciences. L'auteur, chimiste célèbre et auteur de plusieurs découvertes, expose lui-même comme il suit, dans sa préface, le but et les divisions de son travail.

« Plusieurs trouveront peut-être présomptueuse la seule pensée d'écrire un livre sur le sujet que je choisis ; car, même parmi les savants chercheurs, beaucoup pensent qu'il est impossible de faire connaître les méthodes de découvertes. Cependant les investigations scientifiques personnelles aux savants ne constituent pas une opération surnaturelle. S'il en était ainsi, nos facultés habituelles ne suffiraient plus pour opérer des découvertes, et les moyens ordinaires seraient pareillement insuffisants pour faire connaître ces découvertes. Mais évidemment ces recherches ne sont que le résultat d'un procédé de l'ordre naturel ; il ne sera donc pas impossible de leur assigner certaines règles. Tout le monde sait qu'en obéissant aux lois de la nature, nous apprenons à en profiter nous-mêmes; c'est ainsi qu'en étudiant les principes de la science et la marche de l'esprit humain dans les recherches individuelles, nous pourrons espérer de saisir les conditions essentielles qui commandent le succès en matière de découvertes.

« Jusqu'ici on n'a étudié que d'une manière très insuffisante la méthode des recherches scientifiques : en définitive, on n'a trop souvent attribué qu'au hasard, ou à une imagination puissante, quelquefois à un génie exceptionnel, les découvertes que l'on a faites.

« On a accordé trop peu d'attention à certains résultats moins brillants peut-être, mais que l'on devait à une attention infatigable, à la réflexion continuelle, à une ingénieuse patience. Nous ne prétendons pas sans doute que l'on puisse suppléer par des règlements aux qualités naturelles, toujours nécessaires au chercheur. Une grande aptitude aux découvertes scientifiques sera innée dans l'homme comme toutes les autres aptitudes rares et spéciales. Toutefois, il est certain que cette aptitude, à l'instar de toutes les

Digitized by Google

autres, pourra s'aider des conseils et se développer par l'expérience. Donner ces conseils, indiquer ces expériences, voilà tout le but du présent ouvrage. »

Ainsi parle l'auteur. Il faudrait bien des pages pour résumer suffisamment une œuvre aussi importante et remplie d'idées nouvelles. Nous nous contenterons de donner une table des matières qui y sont traitées. Elle sera suffisante pour en indiquer à peu près le contenu.

La première partie comprend un essai de logique appliquée aux recherches scientifiques. — Sur quelles matières elles peuvent s'exercer. — Que la nature est immense et multiple. — Idées et termes scientifiques. — Faits et propositions de la science. — De la foi scientifique. — Erreurs possibles dans les recherches scientifiques. — Certitude dans les notions acquises. — Sincérité et soins minutieux. — De la probabilité en matière scientifique. — Les criteriums de la vérité. — Grands principes de la science.

Dans la seconde partie, on a examiné les conditions générales, les avantages, les difficuliés, en un mot, tout ce qui peut favoriser ou contrarier les recherches scientifiques. — Quelle est la condition générale du succès dans toute découverte. — Dans quelle situation se trouve l'homme qui veut arracher à la nature ses secrets. — Points de départ des recherches et des découvertes. — De leur importance relative. — Variétés et répétitions dans les différents genres de découvertes. — Phénomènes inexpliqués. — Importance fondamentale des notions qualificatives. — Néeessité et utilité de classifier les vérités scientifiques. — Difficultés et frais considérables des investigations originales ou personnelles. — Découvertes inattendues ou accidentelles.

La troisième partie est un recueil de conseils et de préceptes touchant les conditions personnelles de l'investigateur. Cette partie est peut-être la plus nouvelle et la plus intéressante de toutes. — Conditions personnelles du succès dans les recherches. — Circonstances et occupations plus favorables aux recherches scientifiques. — Motifs que l'on a de se les proposer pour but. — Qu'il est avantageux de bien connaître l'état de la question. — Utilité des études préparatoires. — Qu'il faut posséder le génie inventif. — Avantages des expériences et de l'adresse qu'il faut pour les bien conduire. — Observation des phénomènes et comment il faut user de ses sens pour les bien connaître. — De la faculté de comparaison et du raisonnement à propos des recherches. — Qu'il faut avoir de l'imagination.

Digitized by Google

Dans la quatrième partie, l'auteur traite du travail intellectuel nécessaire pour conduire à bonne fin les recherches et les découvertes. — Qu'il faut bien choisir l'objet que l'on veut découvrir. — Avantage de varier les expériences et d'en faire un grand nombre. — Qu'il importe de fixer des quantités déterminées. — Classification des résultats — Il faut généraliser. — Découverte des phénomènes concomitants. — Explication des résultats obtenus.

La cinquième partie traite des méthodes spéciales qu'il faut employer le plus souvent dans les découvertes. — Qu'il importe de développer le aspects de la science encore à peu près inexplorés. — Usage des instruments nouveaux, perfectionnés ou plus puissants. — Investigation des vérités ou des hypothèses négligées jusqu'ici. — Des cas exceptionnels. — Des cas extrêmes ou remarquables. — Certaines découvertes que l'on a faites en se proposant et en inventant de nouvelles hypothèses et en les soumettant à l'expérience. — Des découvertes que l'on a faites en imaginant de nouvelles expériences ou de nouveaux procédés. — Découvertes survenues en apportant plus d'attention aux observations. — Découvertes faites pour la classification ou la comparaison de vérités déjà connues. — Découvertes faites lorsque, dans l'étude des éléments d'une question, on leur a appliqué les procédés de l'induction ou de la déduction. — Découvertes qui dépendaient de certaines méthodes d'opérations intellectuelles nouvelles ou plus puissantes. — Découvertes survenues en établissant des calculs sur des vérités ou des faits déjà connus.

On le voit, ce livre, si on le met à côté d'un autre ouvrage plus théorique, mais non moins remarquable, de Stanley Jevons (1), renferme tout un système de philosophie scientifique; et on peut dire de ces deux livres qu'ils dépassent les deux ouvrages analogues de Bacon (Novum Organum, et De dignitate et augmentis scientiarum), de toute la distance qui sépare la science du XIX^e^ siècle de celle du XVII^e^.

— *Quadruple transmission par les câbles sous-marins.* — Le *Télégraphic journal* rapporte que MM. Muizhead, Kist Kinver et J. A. Briggs ont perfectionné la télégraphie triple et quadruple au point de pouvoir appliquer ce dernier système aux câbles sous-marins. La description est venue de Madras, où le D^r^ Muizhead se trouvait dernièrement pour appliquer la télégraphie double au câble Madras-Senang. M. Anderson prétend aussi que, sur le câble Mar-

(1) The principles of science : a treatise on logic and scientific method. London, 1874, 2 vol. in-8°.

Digitized by Google

seille-Malte, on a pu transmettre vingt-six mots à la minute, en se servant du système double de Muizhead, tandis qu'avec l'appareil simple, on ne pouvait en expédier que quinze. Sur toutes les sections du câble Malte-Bombay : la rapidité a augmenté au moins de 70 pour cent.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 3 MARS 1879.

Réponse à M. Van Tieghem, *concernant l'origine des* Amylobacter, par M. A. TRÉCUL. — M. Van Tieghem dit : « Il y a près de deux ans, j'ai établi que, loin de constituer *trois genres distincts*, les *Amylobacter* de M. Trécul ne sont autre chose que l'un des états successifs d'une seule et même espèce appartenant au genre *Bacillus* de la famille des Bactéries, dont j'ai suivi le développement depuis une spore primitive jusqu'aux spores nouvelles, et que j'ai appelée *Bacillus Amylobacter.* » Cette phrase donne une idée fausse de mon avis; je n'ai point eu la prétention d'instituer *trois genres distincts;* je n'ai voulu que caractériser les plus disparates parmi des formes nombreuses, qui passent des unes aux autres par toutes les transitions.

— M. C.-W. BORCHARDT fait hommage à l'Académie d'un mémoire imprimé en allemand et portant pour titre : « Théorie des moyennes arithmético-géométriques de quatre éléments ». — « Dans les six premières pages de ce mémoire, écrit M. Borchardt, j'ai exposé la voie qui m'a conduit à l'expression par une intégrale double hyperelliptique de cette moyenne, et j'espère que cette exposition sera assez claire pour suffire à ceux qui n'entreront pas dans les détails des calculs. Dans les deux dernières pages (95 et 96), j'ai présenté le résultat final sous une forme plus simple que celle qui est contenue dans ma publication de 1876. Les deux angles φ et ψ, qui sont les variables de l'intégrale double proportionnelle à la valeur réciproque de la moyenne, se présentent dans cette recherche comme la vraie extension de l'amplitude des intégrales elliptiques. »

— *Recherches sur les enveloppes fœtales du Tatou à neuf bandes.* Note de M. ALPH. MILNE EDWARDS.

— *Les eaux du Chéliff; quelques observations au sujet de la mer intérieure d'Algérie.* Note de M. BALLAND.

Digitized by Google

— *Conclusions.* — En admettant même, avec M. Roudaire, l'existence d'un contre-courant entre la Méditerranée et la mer projetée, ce contre-courant pourra-t-il s'opposer à un ensablement plus ou moins partiel ? Il est permis d'en douter, quand on voit, sur nos côtes, avec quelle étonnante rapidité les eaux douces se dépouillent de leurs matières terreuses au contact de l'eau de mer, et quand on songe, d'autre part, qu'un grand lac couvrait autrefois l'emplacement des chotts, et que l'Égypte actuelle a été un golfe comblé peu à peu par les alluvions du Nil.

— *Découverte d'une petite planète à l'Observatoire de Marseille.* Dépêche de M. Stéphan, communiquée par M. Mouchez. — Marseille, 1er mars 1879. Nuit dernière, planète par Coggia; temps moyen de Marseille, 16^h28^m ; ascension droite de 193, $11^h29^m31^s$; distance polaire de 193, 84°58'42" ; mouvements diurnes en AR, — 60s ; en DP, — 6' 12" grandeur.

— *Extrait d'une lettre du* P. Ferrari *à M.* Mouchez, *relativement à la planète intra-mercurielle.* — Ayant eu l'occasion d'instituer des recherches sur l'observation célèbre de M. de Cuppis, du 2 octobre 1839, pour satisfaire au désir du profeseur Oppolzer, qui s'occupe de la détermination des éléments de Vulcain, j'ai eu connaissance d'une observation importante du R. P. de Vico sur ce sujet, qui a échappé à Le Verrier dans son « Examen des observations qu'on a présentées à diverses époques comme appartenant aux passages d'une planète intra-mercurielle. Le passage de la planète aurait eu lieu le 12 juillet 1837, et se réalisa dans 6 heures.

— *Formules relatives à la théorie des perturbations planétaires.* Note de M. de Gasparis.

— *Sur la multiplication des fonctions elliptiques.* Note de M. Halphen. — En étudiant la multiplication de l'argument dans les fonctions elliptiques, j'ai été conduit à envisager une classe de polynômes entiers à deux variables qui jouissent de propriétés curieuses.

— *Résolution d'une classe de congruences.* Note de M. A.-E. Pellet. — Il s'agit de la congruence

$$Au^m + Bu^n + C \equiv 0 \pmod{p}.$$

— *Du pouvoir émissif des flammes colorées.* Note de M. Gouy. — M. Gouy appelle pouvoir émissif d'une flamme pour la longueur d'onde λ le rapport de l'intensité du rayon de longueur d'onde λ, émis par la flamme, à l'intensité du même rayon, émis par le corps A, doué d'un pouvoir absorbant égal à l'unité, et porté à la température de la flamme.

Digitized by Google

— *Sur les spectres d'absorption du didyme et de quelques autres substances extraites de la samarskite.* Note de M. J.-L. SORET. — Ces faits observés par M. Soret mettent en évidence l'existence, dans le produit de la samarskite, d'une substance, au moins différente, du didyme. Il serait très intéressant de rechercher si ces raies violettes et ultra-violettes se retrouvent dans la terre étudiée par M. Lecoq de Boisbaudran. Relativement aux bandes bleues qui caractérisent cette dernière terre, j'ajoute que j'ai quelquefois observé des raies dans des positions voisines ou identiques. Ainsi, dans les produits extraits de la gadolinite, contenant surtout de l'erbine et de la terre que j'ai désignée par X, j'ai observé deux raies, l'une $\lambda=474$ environ, l'autre, plus étroite, $\lambda=468$. Dans certains produits de la samarskite, j'ai observé les mêmes raies, une légère bande $\lambda=462$ environ, et quelquefois une bande coïncidant à peu près avec G (cette dernière observation est douteuse). Enfin, dans les produits riches en erbine, on observe une raie étroite dans l'indigo, $\lambda=443$ environ, que j'attribue à l'erbine, et qui, à ma connaissance, n'a pas encore été signalée.

— *Action du sulfocyanate d'ammonium sur l'acétone monochlorée.* Note de MM. T.-H. NORTON et J. TCHERNIAK. — Le sulfocyanate d'ammonium en solution alcoolique réagit d'une manière bien remarquable sur l'acétone monochlorée ; au lieu de la sulfocyanacétone, dont on devrait attendre la formation, on constate la production d'une belle matière cristallisée, fusible à 114 degrés, qui renferme

$$C^5 H^7 Az^2 S^2.$$

Cette matière représente le sulfocyanate d'une base $C^4 H^6 Az^2 S$. Elle se forme d'après l'équation

$$C^3 H^5 O Cl + 2 Az H^4 S C Az = H^2 O + Az H^4 S C Az + C^4 H^6 Az^2, S, H S C Az.$$

— *Sur les acides amidés dérivés des acides α butyrique et isovalérique.* Note de M. E. DUVILLIER. — Les auteurs étudient tour à tour : l'*acide méthylamido-α butrique*,

$$CH^3\text{-}CH^2\text{-}CH, (Az H, CH^3)\text{-}CO, OH ;$$

l'*acide méthylamido-isovalérique*, $\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix}$ CH-CH (Az H, CH^3)-CO, OH ;

l'*acide éthylamido-isovalérique*, $\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix}$ CH-CH (Az H, $C^2 H^5$)-CO, OH ;

l'*acide phénylamido-isovalérique*, $\begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix}$ CH-CH (Az H, $C^6 H^5$)-CO, OH.

Digitized by Google

— *Recherches sur la digestion chez les Mollusques céphalopodes.* Note de M. Jousset de Bellesme. — *Conclusion.* — La Poulpe est un animal qui ne possède d'aptitude digestive que pour les matières albuminoïdes et conjonctives, et le fait est d'autant plus remarquable, que quelques-uns de ses organes, le foie par exemple, renferment une forte proportion de matières grasses. Si l'on n'admet pas que l'absorption de ces matières puisse se faire autrement que par émulsion ou acidification, il faudrait en conclure que le Poulpe fabrique de toutes pièces ses corps gras, ce qui corrobore les théories émises par MM. Milne Edwards, Dumas et Cl. Bernard sur la formation des graisses dans l'organisme.

— *Recherches sur le* Peronospora gangliiformis *des laitues* (*vulgairement le Meunier*). Note de MM. Bergeret (de Saint-Léger) et H. Moreau. — L'eau légèrement aiguisée par de l'acide azotique constitue un bon agent à opposer au *Meunier*. Cette solution a le double avantage d'être un engrais pour le sol et un toxique pour le *Peronospora*, ou tout au moins un agent qui arrête sa végétation. La réaction au papier sensible de tournesol doit être faiblement acide. Si le borax était un engrais, ce serait un bon remède. L'ammoniaque n'est pas toujours inféconde, et elle a l'inconvénient grave de jaunir, puis de noircir la laitue, ce qui la rendrait non marchande. La solution salpêtrée serait avantageuse, si elle n'était pas infidèle dans ses effets.

— *De l'influence de l'oxygène sur la fermentation alcoolique par la levure de bière.* Note de M. A. Béchamp. — L'auteur communique à l'Académie deux séries d'expériences faites en 1871-1872, et qu'il a reprises depuis, au moins en partie. Dans l'une des séries, on a fait intervenir l'oxygène libre; dans l'autre, l'oxygène de la décomposition de l'eau par la pile.

— *Conclusions.* — « Il est malaisé de démêler quel est le genre d'influense qui fait que l'oxygène amène une diminution finale assez notable de l'alcool, et l'augmentation considérable de l'acide acétique.

« Mais on voit aussi que, s'il est difficile de démontrer que la fermentation alcoolique peut débuter, continuer et finir sans le concours effectif de l'oxygène libre, il est, au contraire, très facile de prouver que l'oxygène, dans son état ordinaire, est favorable à l'accomplissement régulier du phénomène.... »

— *Sur une méthode de conservation des Infusoires.* Note de M. A. Certes. — Cette méthode consiste essentiellement dans l'emploi des vapeurs d'acide osmique. Les préparations déposées par M. Certes renferment diverses espèces d'infusoires, fixés

Digitized by Google

instantanément dans leur forme ; les moindres détails, cils, cirrhes, flagellum, armature buccale, peuvent être observés avec les plus forts grossissements ; les euglènes et les paramécies vertes conservent leur couleur caractéristique. Le noyau et le nucléole, colorés artificiellement, se détachent nettement et montrent, lorsqu'il y a lieu, les curieux phénomènes si bien décrits par M. Balbiani dans le mémoire couronné par l'Académie en 1862. On fait usage d'une solution d'acide osmique à 2 pour 100. Le point important est de faire agir le réactif promptement et avec une certaine force. Deux moyens permettent d'atteindre ce résultat avec quelque certitude : le premier, qui convient dans la plupart des cas, consiste à exposer aux vapeurs d'acide osmique les infusoires préalablement déposés sur une lame de verre. En règle générale, cette exposition ne doit pas dépasser dix à trente minutes. Pour les infusoires très contractiles, j'opère différemment, et j'obtiens le contact immédiat de l'acide osmique en déposant une goutte du réactif sur le cover lui-même, avant d'en recouvrir la goutte d'eau qui les renferme. Il faut que les infusoires ne soient soumis à l'action du réactif qu'après avoir repris leurs allures normales, qu'une secousse interrompt momentanément. Une fois le cover posé, on doit éviter tout déplacement, qui pourrait écraser des organismes aussi délicats.

— *Sur l'unité des forces en Géologie.* Note de M. W.-H. Hermite. — L'hypothèse de la fluidité ignée nous semble présenter plusieurs objections. Ainsi, la grande conception qui rattache l'origine de la terre à la forme de son disque, et qui est la véritable base scientifique de la doctrine du feu central, nous paraît, au contraire, conduire à la démonstration que la figure *actuelle* de la terre est due à la présence des mers. Nous publierons cette note.

— *Sur l'ouragan qui a traversé la Suisse le 20 février 1879.* Extrait d'une lettre de M. F.-A. Forel. — Un ouragan-cyclone a traversé la plaine suisse dans la soirée du 20 février 1879. Pendant l'ouragan, la vitesse moyenne du vent sur l'Observatoire de Berne a été de 20 à 23 mètres par seconde, tandis que la vitesse de translation du coup de vent n'était que de 12 à 14 mètres par seconde. Je vois, dans la comparaison de ces deux chiffres, la preuve évidente d'un mouvement relatif dans le phénomène lui-même, d'un déplacement partiel de l'air au millieu du grand courant d'air qui se dirigeait vers le nord-est, et ce mouvement intense ne pouvait être qu'un mouvement tournant.

— *Théorie du verglas; réclamation de priorité.* Note de M. E. Nouel. — Dans une note sur la théorie du givre et du verglas, imprimée

Digitized by Google

au tome XI (1863) de l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, page 26, j'ai fait voir que les grands verglas ne sont pas dus, comme on le croyait, à une pluie *au-dessns de zéro*, se gelant en partie par son contact avec des objets dont la température est inférieure à zéro, mais qu'ils prennent naissance par suite d'une pluie à plusieurs degrés *au-dessous de zéro*, en surfusion, tombant à travers une atmosphère *au-dessous de zéro* et se congelant à la surface des objets, d'une manière continue, par l'effet de la température ambiante. Cette théorie a reçu une confirmation éclatante cet hiver, et cela à deux reprises différentes, à Vendôme.

— *Sur quelques exemples anciens de chutes de verglas, analogues à celles du mois de janvier dernier.* Extrait d'une lettre de M, Vogt.

— M. G. Planté demande l'ouverture d'un pli cacheté, déposé par lui le 11 juin 1877, et contenant des « Recherches sur les effets produits par les courants électriques de haute tension et sur leurs analogies avec les phénomènes naturels. « Ce pli est ouvert par M. le Secrétaire perpétuel. Plusieurs des expériences qui y sont décrites ont été publiées déjà dans les *Comptes rendus*, en date du 1er octobre 1877 (t. LXXXV, p. 619); elles tendent à prouver, suivant l'auteur, que l'électricité, ou du moins la décharge électrique, consiste en un mouvement ou transport d'une quantité très petite de matière pondérable animée d'une très grande vitesse. La note de M. G. Planté restera déposée au Secrétariat, pour servir, s'il y a lieu, à établir la priorité de l'auteur au sujet des faits et des projets d'expériences qu'elle contient.

— M. Chasles fait hommage à l'Académie, de la part de M. le prince B. Boncompagni, d'un exemplaire de la reproduction autographique de deux Lettres inédites de Lagrange, tirées de la Bibliothèque royale de Berlin. L'une de ces lettres, signée « J. L. », a la date de Paris, le 25 nivôse an IX, et n'a pas de direction; l'autre est adressée à Laplace et n'a pas de date; il y est cité un Mémoire de Laplace paru en 1785. Une Note de M. de Humboldt constate que cette Lettre lui a été remise par Mme la marquise de Laplace.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Le général Myer vient de faire présent à M. de Touvielle d'un *weather indicator* (indicateur de l'état du temps) perfectionné, en reconnaissance des services qu'il a rendus pendant l'Exposition en popularisant les principes adoptés par le *Signal office* des États-Unis. Cet appareil sera exposé chez M. Secrétan, l'opticien du Pont-Neuf, et les prévisions seront affichées chaque jour conformément à la méthode adoptée par le *Signal service* dans les bureaux de poste ruraux en Amérique. (*Nature* anglaise.)

— Deux compagnies sont en compétition pour exhiber le ballon captif monstre de M. Giffard. L'une, à la tête de laquelle est M. G. Tissandier, se propose de continuer les ascensions dans la cour des Tuileries; mais on ne sait pas si le vieux palais ne sera pas rebâti cet été. D'autre part, une compagnie allemande propose de le transporter à Berlin, en prévision de la future exposition internationale. (*Id.*)

— Le mouvement en faveur de la propagation de l'éclairage de Paris à la lumière électrique n'est pas arrêté. Un nouveau journal, intitulé la *Lumière électrique*, paraîtra dans peu de jours sous le patronage de M. de Parville. M. Régnier, l'inventeur d'une lampe fonctionnant par contact, expérimentera prochainement dans les ateliers Bréguet; M. Ducretet s'occupe d'une lampe dans laquelle le charbon positif doit flotter sur le mercure, et la compagnie *l'Alliance* va essayer le système Wedermann sur une grande échelle. La société Jablochkoff se prépare à éclairer à l'électricité l'emplacement qui lui est concédé. Bien qu'au point de vue scientifique, la question semble fixée, sauf les améliorations pouvant survenir, les électriciens de Paris sont pleins d'ardeur, et espèrent que le verdict final ne sera point préjudiciable à l'éclairage à la lumière électrique. (*Nature* anglaise.)

— *Habitations lacustres.* — Des restes d'habitations lacustres du plus haut intérêt scientifique ont été découverts par des membres de la Société historique de Donaueschingen, sous la direction du docteur B. Spuren. Les habitations sont situées dans le Pfohrener Ried, près de Donaueschingen. De nombreux objets ont été mis à découvert, tels que des débris d'instruments et d'outils des âges de pierre, de bronze et de fer. (*Id.*)

Digitized by Google

— *Éclairage électrique de la salle de travail du British-Museum.* —Nous avons déjà parlé de ce projet, qui consisterait à éclairer, le soir, non pas toute la bibliothèque, ce qui serait impraticable dans l'état actuel, mais seulement la grande salle de travail de cet établissement. On réunirait là, pour le soir, les livres dont le public aurait fait la demande dans la journée; et il n'y aurait de service en aucune autre partie de l'établissement.

Dans la même salle, se trouve déjà un stock de 20 à 25,000 volumes, placés sur les tablettes, à la libre disposition du public, lequel n'a besoin de s'adresser pour en obtenir la communication à aucun bibliothécaire, employé ou gardien : il va lui-même les chercher en place, et les remet sur les rayons après s'en être servi.

Jusqu'à ce jour, on n'avait pas encore osé introduire le gaz dans ce riche établissement, de crainte du feu; mais l'invention de l'éclairage électrique a changé les conditions du problème.

Aussi les Trustees qui administrent le Bristish-Museum ont-ils sur-le-champ fait mettre à l'étude un projet d'éclairage qui, en écartant les dangers d'incendie, permettra de prolonger les heures de séance. Le conseil de Trustees est une institution particulière aux bibliothèques anglaises. Ce sont des administrateurs choisis à titre honorifique et qui se chargent de la gestion matérielle, laissant aux bibliothécaires tout loisir pour ne s'occuper que de la partie intellectuelle.

La salle de travail du British-Museum est un grand vaisseau circulaire, au centre duquel se trouve une série de tablettes contenant le catalogue complet de la bibliothèque, tenu constamment au courant : ce catalogue, qui grossit tous les jours à cause des intercalations, se compose actuellement de près de 2,000 volumes. Ces volumes sont à la libre disposition du public, qui peut ainsi chercher lui-même et indiquer le volume dont il a besoin.

De ce point central, formant le moyeu d'une roue, partent des tables qui sont les rayons de cette roue. Ces tables, qui servent aux travailleurs, sont au nombre de 19. Elles sont, dans le sens de leur longueur, séparées par un montant dans lequel sont enfermés des pupitres qu'on peut avancer ou éloigner à volonté, et sur lesquels le travailleur appuie les volumes manuscrits ou atlas d'un grand format dont il peut avoir à se servir; car, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, à la bibliothèque de British-Museum, on communique, dans la même salle, les volumes imprimés, les manuscrits et les cartes géographiques, en sorte que le public n'est pas obligé de courir d'une salle à une autre, de

Digitized by Google

monter et de descendre, pour consulter ces trois divers éléments de recherche.

Tout autour de la salle ainsi disposée, s'étendent des corps de bibliothèques renfermant les 20 à 25,000 volumes dont nous avons parlé plus haut.

C'est sur ces trois points, bureau central, tables à écrire et tablettes, qu'il s'agissait de projeter une lumière assez forte pour qu'on pût distinguer les caractères les plus fins, mais pourtant pas assez éclatante pour éblouir les yeux. Des foyers avaient été disposés au centre de chacune des tables, sur un certain espace; au-dela, les foyers n'étaient plus placés que de deux en deux tables. Ces derniers n'ont pas été jugés suffisants, et c'est 19 foyers qu'on devra installer, plus un 20e au centre de la salle pour éclairer toute l'espace et permettre aux travailleurs de lire et d'écrire comme en plein jour.

L'expérience a pleinement réussi. Elle est importante en ce que, jusqu'ici, l'on n'avait éclairé, le soir, que des bibliothèques de second ordre, n'offrant aux travailleurs que des ressources restreintes, à cause du peu de richesse de leurs collections. Les bibliothèques capitales, celles qui renferment tout, étaient restées en dehors du mouvement. Le British-Museum, en prenant cette initiative, rend donc aux études et aux travailleurs un véritable service.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 7 au 13 mars* 1879. — Variole, 18; rougeole, 20; scarlatine, 2; fièvre typhoïde, 40; érysipèle, 4; bronchite aiguë, 53; pneumonie, 70; dyssenterie, »; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 2; choléra, »; angine couenneuse, 22; croup, 26; affections puerpérales, 3; autres affections aiguës, 252; affections chroniques, 508, dont 201 dues à la phthisie pulmonaire; affections chirurgicales, 50; causes accidentelles, 23; total : 1,093 décès contre 1,060 de la semaine précédente.

— *De la créosote dans la phtisie*, par le docteur Bonnefontaine. — Depuis que MM. Bouchart et Gimbert ont publié leur excellent mémoire sur l'emploi de la créosote de goudron de hêtre dans le traitement de la phtisie, le silence s'est fait sur cette médication, et il semblerait que les espérances qu'elle avait pu d'abord faire concevoir ne se soient point réalisées.

Pour nous cependant, qui avons pu vérifier dans un très grand nombre de cas les assertions émises par ces savants observateurs, nous ne saurions admettre ce délaissement de la créosote.

Digitized by Google

Il se peut, il est vrai, qu'elle n'ait pas donné, entre les mains de tous ceux qui ont voulu en faire l'essai, les résultats qu'ils en attendaient, mais nous ne pouvons alors l'attribuer qu'au mode vicieux de son administration.

Presque dès le début, mais surtout en avançant dans la maladie, le tuberculeux pèche par son estomac : tout lui répugne, l'aliment comme le médicament, et surtout le médicament, même dans ses formes les mieux dissimulées.

Que, dans ces conditions, on administre la créosole dans du vin ou de l'huile de foie de morue, comme on l'avait d'abord conseillé, et comme beaucoup le font encore, sans doute la répugnance qui, les premiers jours peut-être, avait pu être vaincue à force de volonté, finit par devenir insurmontable, et le médecin est bientôt obligé d'abandonner une lutte où il sent bien qu'il ne pourrait avoir le dernier mot.

Voilà ce qui précisément nous est arrivé plusieurs fois chez les premiers malades que nous avons soumis à la médication créosotée; voilà sans doute aussi ce qui a pu arriver à la plupart de nos confrères, et ce qui explique cette absence totale d'observations nouvelles.

Il y avait cependant un autre mode d'administration qui a dû être essayé, et nous l'avons tenté nous-même sans plus de succès : c'était les capsules d'huile créosotée. Les capsules qu'on trouve habituellement sont, en effet, si volumineuses et leur dosage si faible, que nous n'avons jamais pu parvenir à administrer de cette façon 40 à 50 centigrammes de créosote pendant plus de huit jours.

Nous allions donc, comme beaucoup d'autres, renoncer définitivement à cette médication, lorsqu'un pharmacien proposa à l'un de nos malades de très petites capsules absolument semblables aux perles d'éther, et qui contenaient 5 centigrammes de créosote.

Ces capsules, préparées par un nouveau procédé dû à M. Dartois, nom sous lequel elles sont aujourd'hui connues, firent merveille, et elles purent être continuées sans la moindre répugnance pendant tout le temps nécessaire à une guérison que j'espère durable.

A dater de cette époque, nous n'avons plus rencontré des malades rétifs à la médication créosotée, et, depuis lors également, nous avons pu nous assurer des excellents effets signalés par MM. Bouchard et Gimbert.

Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet un autre jour, et nous pourrons donner sans doute une statistique sinon aussi étendue,

Digitized by Google

du moins aussi probante que celle de nos savants confrères.

Aujourd'hui, nous avons voulu signaler seulement le mode d'administration qui seul nous a permis de continuer la médication créosotée un temps suffisant pour lui permettre de produire tous ses effets. Bien persuadé d'ailleurs, ainsi que nous le disions plus haut, que là a dû être la pierre d'achoppement de tous les expérimentateurs.

Un seul point sur lequel nous devons insister à l'égard de ce mode d'administration, qui présente la créosote sous une forme relativement concentrée, c'est qu'il est indispensable, après chaque dose, de boire un verre de liquide, tisane ou lait, si on prend le médicament à jeun, eau et vin, bière, etc., si on le prend au moment du repas.

L'expérience nous a appris d'ailleurs que la meilleure manière de procéder est la suivante : Le matin, nous donnons trois capsules, et immédiatement après, le malade prend une tasse de chocolat, du lait ou du potage, selon ses habitudes. Au second déjeuner trois autres capsules, suivies d'un potage et d'un verre de vin de Bordeaux ou de vin coupé d'eau.

Enfin, au dîner, même dose, également avant le potage.

De cette façon, on n'éprouve jamais ni renvois, ni intolérance de la part de l'estomac, et la créosote, largement dissoute, s'absorbe et agit au moins aussi bien que par tout autre mode d'administration. (*Union médicale.*)

Chronique de bibliographie. — M. Chasles présente à l'Académie les deux fascicules d'août et septembre du *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche* du prince Boncompagni. Le premier contient une biographie du mathématicien russe Joseph-Ivanovitch Somoff, écrite par M. André Somoff et traduite par M. J. Hoüel. A la suite de cette biographie se trouvent un catalogue complet de toutes les publications mathématiques de M. Somoff, compilé par M. le prince Boncompagni, et une lettre de M. Somoff, relative à la correspondance de Lagrange, possédée par l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg. On trouve ensuite une démonstration de ce théorème de la théorie des nombres : *La somme des carrés des nombres impairs de rang pair, diminuée de la somme des carrés des nombres impairs de rang impair, est le double d'un carré.* M. Boncompagni trouve, pour l'expression demandée, $2(2n)^2$. M. le professeur Z. Siacci lui en a adressé une autre qui se trouve à la suite de la première. Ce

Digitized by Google

fascicule se termine par un catalogue très étendu des publications mathématiques les plus récentes.

Le *Bullettino* de septembre contient une *Notice historique sur l'invention du thermomètre*, par M. Raphaël Caverni. L'auteur cherche à démontrer que Galilée inventa et employa le thermomètre à air entre 1606 et 1612 ; que Sanctorius en imagina un autre peu différent avant 1612 ; que Sagredo, l'ami de Galilée, construisit plusieurs thermomètres à air en 1615 ; que c'est à Torricelli que revient l'honneur d'avoir substitué le mercure à l'air comme corps thermométrique ; que les académiciens du *Cimento* remplacèrent le mercure par l'alcool et donnèrent aux thermomètres une très-grande sensibilité ; et qu'enfin ni Porta, ni Fr. Bacon, ni Drebbel, ni Flud n'ont aucun droit à être considérés comme inventeurs du thermomètre.

Chronique d'histoire naturelle. — *De l'existence des Saïgas en France à l'âge du Renne.* Note de M. A. Gaudry. — Lorsque nous trouvons auprès des restes de nos aïeux, dans les dépôts de l'âge du Renne, les débris des Saïgas, qui s'étendent vers les pays asiatiques regardés comme le berceau de l'humanité, on pourrait être disposé à croire que ces Ruminants nous sont venus d'Asie. Cependant M. le docteur Fischer, qui a beaucoup étudié les coquilles quaternaires des abris sous roches et les indices de migrations des peuples qu'on doit tirer de leur examen, n'a pas jusqu'à présent observé parmi ces coquilles des espèces propres aux pays où vivent aujourd'hui les Saïgas.

— *Maladie des laitues nommée* le Meunier (*Peronospora gangliiformis* Berk.). Note de M. Max Cornu. — La maladie est produite par un champignon parasite, le *Peronospora gangliiformis* Berk., qui s'attaque fréquemment à d'autres plantes (séneçon, laiterons, etc.), et notamment aux artichauts, où la même maladie est masquée par le duvet des feuilles, sans qu'on paraisse s'en préoccuper. Il est possible de trouver dans la culture des plantes et dans l'histoire du parasite un moyen de se mettre à l'abri de ses atteintes : je demande à l'Académie la permission de lui présenter ultérieurement quelques considérations sur la question générale des *Peronospora*.

— *Sur les principes qui donnent au* Sarracenia purpurea *ses propriétés thérapeutiques.* Extrait d'une lettre par M. F. Hétet. — En analysant le *Sarracenia purpurea*, sorte de Népenthès du Nord-Amérique, qui est employé depuis quelque temps pour le traite-

Digitized by Google

ment des affections rhumatismales et goutteuses, j'ai pu constater plusieurs principes, et particulièrement une matière alcaline, dont les caractères sont identiques à ceux de la *vératrine*. J'y retrouve aussi une *amine* signalée par Dragendorff, mais sans détermination, et une autre substance alcaline, soluble dans l'eau, sur laquelle je n'ose encore me prononcer.

— *Des relations que présentent les phénomènes de mouvement propres aux organes reproducteurs de quelques phanérogames avec la fécondation directe.* Note de M. Ed. Heckel. — En somme, d'après ces recherches, le mouvement provoqué dans les organes, tant mâles que femelles, paraît servir physiologiquement à la fécondation croisée, tandis que le mouvement spontané paraît destiné à assurer la fécondation directe dans les plantes qui ne tirent pas profit bien sensible du croisement. Le premier caractérise le plus souvent des végétaux élevés en organisation, le second paraît être propre à des plantes moins haut placées dans la série.

— *Sur deux échantillons de cristaux naturels de sulfate de magnésie (episomite) de dimensions remarquables,* par M. P. de Rouville. — Ces cristaux, qui atteignent plus d'un centimètre, ont été recueillis dans un carrière de gypse triasique du département de l'Hérault; ils tapissent les parois de la carrière sur une surfact très-limitée et sur une petite épaisseur. Le sulfate existe-t-il toue formé dans la roche ou, ce qui est plus vraisemblable, se constitue-t-il par voie de double décomposition (carbonate de magnésie et sulfate de chaux)? C'est ce qui ne saurait encore être décidé.

— *Sur l'hémocyanime, substance nouvelle du sang de Poulpe* (Octobus vulgaris). Note de M. L. Frederico. — La partie liquide du sang des Poulpes contient une substance albuminoïde incolore, formant avec l'oxygène une combinaison peu stable, qui est d'un bleu foncé. L'action du vide, le contact avec les tissus vivants ou la conservation en vase clos suffisent pour dissocier cette combinaison et en chasser l'oxygène. Cette substance joue, dans la respiration du Poulpe, le même rôle que l'hémoglobine dans celle des Vertébrés. Elle se charge d'oxygène dans la branchie du Poulpe; puis, cheminant dans le système artériel et dans les capillaires, elle transporte cet oxygène, et le cède aux tissus, qui en sont avides. Le sang veineux du Poulpe est incolore, le sang artériel bleu foncé. Ces changements de coloration sont bien dus au fait de la respiration.

— *Observations sur une pluie de sève.* Note de M. Ch. Musset. — Le 22 août dernier, à quatre heures du soir, par un temps calme,

Digitized by Google

une température à l'ombre de 24 degrés et un ciel pur, je fus frappé des évolutions des moucherons sous les branches étalées de deux Sapinettes, variété d'*Abies excelsa*. A l'entour de quelques ifs (*Taxus baccata*), sous un tilleul (*Tilia platyphyllos*) et deux pieds très vieux d'*Althæa frutex*, et quelques autres essences, je remarquais de semblables tourbillons d'insectes, mais moins nombreux; sous d'autres enfin, il n'y avait aucun moucheron. J'aperçus alors, tombant sous forme de pluie fine, une immense quantité de gouttelettes très limpides, qui, traversant les rayons du soleil tamisés par les branches feuillues des Sapinettes, devenaient visibles. Voici très succinctement les causes, selon moi, les plus prochaines de cette transsudation végétale. A la fin de l'été et au commencement de l'automne, la végétation suspend de plus en plus ses effets, les tissus sont cuticularisés, et, par suite, la transpiration diminue; mais la sève continue à monter dans les faisceaux vasculaires, et, n'étant plus utilisée par le travail d'assimilation, son excès se déverse au dehors par les ouvertures stomatiques et les canalicules, si particuliers aux cellules et aux fibres vasculaires des conifères. Cette sève aqueuse est presque insipide, peut-être légèrement purgative, incolore; mais elle prend, après quelques jours, une teinte très légèrement ambrée.

— *Sur diverses épizooties de diphtérie des oiseaux de basse-cour observées à Marseille, et sur les relations possibles de cette maladie avec la diphtérie de l'espèce humaine.* Note de M. Nicati. — Les faits dont il s'agit sont : 1° une épizootie que j'observai au commencement de janvier 1878, et qui durait depuis plusieurs semaines; 2° une épizootie dans un pigeonnier de la villa Talabot; 3° une épizootie dans une volière de la rue de l'Académie. Quatre cas de diphtérie oculaire que j'ai observés depuis mon arrivée à Marseille sont survenus au moment même où j'étudiais la diphtérie des volailles : deux cas au moment de l'épizootie du boulevard de Longchamps, et deux cas pendant celle de la rue de l'Académie. En présence de ces faits, j'ai cru devoir demander au Conseil d'hygiène des Bouches-du-Rhône s'il n'y avait pas lieu de prendre des mesures ayant pour but de prévenir l'entrée en ville ou le débit des volailles malades de diphtérie, et de rechercher les foyers d'épizootie pour procéder à leur extinction.

Chronique de chimie. — *Sur l'existence et les conditions de formation de l'oxyde de nickel* Ni^3O^4. Note de M. H. Baubigny. — Cet oxyde, en raison de l'analogie de sa composition avec

Digitized by Google

celle de l'oxyde de fer magnétique, aurait pu être dénommé *oxyde magnétique du nickel*; sa forme cristalline elle-même, qui est celle des spinelles, accentuait encore ce rapprochement. Mais, comme le composé correspondant du cobalt, déjà bien connu, cet oxyde de nickel m'a paru absolument réfractaire à l'action du barreau aimanté. Cette dénomination d'*oxyde magnétique* ne peut donc être employée dans le cas du nickel, comme pour le cobalt, qu'au point de vue générique, et nullement comme qualificatif. Ce composé peut se produire dans un grand nombre de circonstances, mais toujours subordonnées à une question de température.

— *Analyse d'un miel d'Éthiopie.* — Note de M. A. Villiers. — On trouve en Éthiopie, dans des cavités souterraines, un miel fabriqué sans cire par un insecte semblable à un gros moustique. Ce miel est appelé dans le pays *tazma*. Les indigènes s'en servent à l'état framboisé pour guérir les maux de gorge. M. Pierre Arnoux ayant rapporté en France un échantillon de ce miel, qu'il a donné à M. A. d'Abbadie, l'échantillon fut remis à M. Berthelot, qui me le confia. Voici les résultats de mon analyse :

Eau	25,5
Sucres fermentescibles (lévulose avec un sixième de glucose en excès; exempt de sucre de canne)	32
Mannite	3
Dextrine	27,9
Cendres	2,5
Matières diverses et pertes	9,1
	100,0

En somme, la composition de ce miel rappelle celle des mannes du Sinaï et du Kurdistan, autrefois analysées par M. Berthelot, celle de la matière sucrée des feuilles du tilleul, analysée par M. Boussingault, ainsi que celle du miel ordinaire lui-même. Elle se distingue cependant de ces diverses substances par l'absence de sucre de canne. Il peut y avoir un certain intérêt dans ce rapprochement entre la composition de ces matières sucrées d'origine si différente.

— *Inertie des dérivés du chrome comparée à l'action du vanadium sur les sels d'aniline en présence des chlorates dans l'impression au noir d'aniline.* Note de M. G. Witz. — Nous résumons le résultat de toutes nos recherches comme suit :

Digitized by Google

Les sels de chrome ne peuvent remplacer les sels de vanadium dans leur action sur les sels d'aniline en présence des chlorates. Les composés vanadiques possèdent au contraire, dans les mêmes circonstances, une énergie véritablement extraordinaire. Dans une solution qui contient, au volume d'un litre, 125 grammes de chlorhydrate d'aniline et du chlorate de potasse ou du chlorate de soude en proportion équivalente ou réduite au dixième de l'équivalent chimique, la quantité excessivement minime d'*un cinquantième de milligramme* de vanadium, sans aucun autre métal, suffit pour développer la production du noir d'aniline d'une manière très-sensible; dans les bains conservés un ou deux jours, à la température ordinoire, les flocons vert foncé deviennent d'autant plus abondants qu'il existe plus de vanadium en présence. On peut encore reconnaître plus aisément la formation de la couleur, en laissant tomber une simple goutte de chaque solution mixte sur du colicot blanc et exposant comparativement, pendant deux jours, à l'air, à 25 degrés C. : la réaction se produit ainsi sur $\frac{1}{10}$ de centimètre cube, qui renferme seulement $\frac{1}{100000}$ de gramme de vanadium.

— *Sur un procédé d'enrichissement des phosphates à gangue carbonatée.* Note de M. L. L'Hote. — Les phosphorites exploitées dans le midi de la France pour la fabrication du superphosphate de chaux contiennent environ 70 pour 100 de phosphate de chaux et 12 pour 100 de carbonate de chaux. A côté de ce phosphate, on trouve en grandes masses une matière trop pauvre en phosphate et trop riche en carbonate de chaux pour être transformée avantageusement en superphosphate. Je suis arrivé à obtenir un départ complet de l'acide carbonique en m'inspirant des travaux de Gay-Lussac sur la décomposition du carbonate de chaux au moyen de la chaleur. Lorsqu'on fait passer sur du phosphate en roche, chauffé à une température voisine du rouge-cerise, un courant de vapeur d'eau, la décarbonation est complète, et l'on trouve une matière ne donnant plus d'effervescence avec les acides et constituée essentiellement par un mélange de chaux vive et de phosphate de chaux. La phosphorite ainsi traitée, devenue friable, est soumise au broyage. Pour séparer la chaux vive, il suffit de traiter la poudre par de l'acide chlorhydrique faible, marquant 1 degré B., ajouté en quantité suffisante pour obtenir une saturation aussi exacte que possible. Le phosphate, en raison de sa densité, se dépose rapidement et peut facilement être débarrassé du chlorure de calcium par des lavages prolongés. Le produit, égoutté, traité

Digitized by Google

directement par l'acide sulfurique, est transformé en superphosphate. Cette méthode me paraît susceptible d'être employée pour l'enrichissement des phosphates à gangue carbonatée exploités dans un grand nombre d'autres localités au profit de l'agriculture.

— *Sur les rapports qui unissent les acides tétrique, oxytétrique et leurs homologues au succinyle, au malyle et autres radicaux d'acides bibasiques.* Note de M. Eug. Demarcay. — Tous ces corps démontrent l'existence d'une chaîne fermée et saturée de 4 atomes de carbone, qui se comportent toutefois comme les corps soi-disant non saturés dérivés de l'éthylène, par la facilité avec laquelle ils fixent le chlore et le brome.

— *Acide bromocitraconique.* Note de M. E. Bourgoin. — En résumé, l'acide dibromopyrotartrique est susceptible d'éprouver deux modes de décomposition : 1° Bouilli pendant quelques instants avec une lessive alcaline, il perd d'abord de l'acide carbonique, pour former, ainsi que l'a vu M. Cahours, un isomère de l'acide dibromobutyrique

$$C^{10}H^6Br^2O^8 - C^2O^4 = C^8H^6Br^2O^4.$$

2° Traité à froid par l'oxyde d'argent, il perd 1 molécule d'acide bromhydrique et donne l'acide bromocitraconique

$$C^{10}H^6Br^2O - HBr = C^{10}H^5BrO^8.$$

Enfin l'acide de M. Cahours et l'acide bromocitraconique perdent aisément, le premier de l'acide bromhydrique, le second de l'acide carbonique, pour former un seul et même corps, qui est l'acide bromocrotonique de M. Kékulé.

— M. Mège-Mouriès. — *Sur les propriétés du sel marin, comparées à celles de l'eau de mer.* — Suivant l'auteur, le chlorure de sodium, extrait de l'eau de mer par l'évaporation au feu et par des cristallisations successives, est réduit à jouer, dans notre alimentation, le rôle d'un condiment. Il y aurait avantage à éliminer simplement de l'eau de mer les chlorures déliquescents et à évaporer ensuite dans le vide : on conserverait ainsi les principes organiques, dont les propriétés nutritives ou hygiéniques lui paraissent incontestables.

Chronique physiologique. — *De l'influence des différentes couleurs du spectre sur le développement des animaux.* Note de M. E. Yung. — *Conclusions générales.*

1° Les divers rayons colorés de la lumière solaire agissent d'une manière très différente sur le développement des œufs des animaux

Digitized by Google

cités plus haut. 2° La lumière violette active d'une manière très remarquable le développement. Elle est bientôt suivie sous ce rapport par la lumière bleue, puis par la jaune et la blanche. 3° Les lumières rouge et verte paraissent nuisibles, en ce sens que nous n'avons jamais pu obtenir le développement complet des œufs dans ces couleurs. 4° L'obscurité n'empêche pas le développement; mais, contrairement aux résultats de MM. Higginbottom et Mac Donnell, nous avons constaté qu'elle le retarde. 5° On peut disposer les différentes couleurs du spectre, eu égard à leur influence sur le développement, dans la série décroissance suivante :

Violet, bleu, jaune, blanc, obscur, rouge, vert.

— *Recherches sur l'action physiologique du grenat ou résidu de fabrication de la fuchsine.* Note de M. Jousset de Bellesme. — L'urémie est le caractère saillant de la mort par l'administration du grenat. Elle est consécutive à l'état du rein, dont les glomérules de Malpighi sont obstrués par les granulations colorées, et dont, par conséquent, la surface sécrétante est considérablement réduite. Mais le grenat n'a pas absolument les caractères d'une substance toxique, puisqu'on peut porter la dose aussi haut que possible sans provoquer une mort rapide, néanmoins il doit être rangé dans la catégorie des substances nuisibles, dont l'introduction dans l'économie ne peut avoir que des effets pernicieux.

— *Sur la sensibilité de l'œil à l'action de la lumière colorée, plus ou moins additionnée de lumière blanche, et sur la photométrie de couleurs.* Note de M. A. Charpentier. — Nos expériences ont porté sur trois couleurs pures : bleu, vert, rouge. Pour chacune de ces couleurs, nous avons déterminé comparativement le pouvoir distinctif de l'œil, d'abord quand la couleur était pure et saturée, d'autre part quand on la mélangeait avec des quantités croissantes de lumière blanche. Or, ce pouvoir distinctif était le même; en d'autres termes, la sensibilité chromatique restait constante dans ces différentes conditions, pourvu que la lumière blanche surajoutée ne dépassât pas un certain maximum déterminé. Ce maximum possède une valeur assez élevée, car nous avons pu ajouter à de la lumière bleue une quantité double et triple de lumière blanche sans que la sensibilité de l'œil pour cette couleur diminuât; pour le rouge, le maximum de lumière blanche que l'on pouvait mélanger à cette couleur sans la rendre moins facile à reconnaître s'élevait jusqu'à dix et douze fois l'intensité du rouge lui-même. Si l'on continue à ajouter aux couleurs précédentes une quantité croissante de lumière blanche, il arrive assez brusque-

Digitized by Google

ment un moment à partir duquel elles sont très difficilement reconnues ; mais, au-dessous de ce cas extrême, et dans les limites très larges que nous avons fixées, il est bien établi que l'intervention de la lumière blanche ne modifie pas la sensibilité chromatique. Ce fait curieux confirme d'une façon éclatante la distinction que nous nous sommes efforcé d'établir entre la sensibilité chromatique, fonction spéciale et de perfectionnement, et la sensibilité lumineuse, fonction primitive et essentielle de l'appareil visuel.

Chronique de l'industrie. — *Usines de la Compagnie Liebig.* — Bien des fois déjà nous avons entretenu nos lecteurs de l'importance de cette grande maison industrielle. Les services considérables qu'elle rend chaque jour, au point de vue d'une alimentation substantielle et économique, nous amènent tout naturellement à revenir sur ce sujet.

Sur une petite langue de terre entre le Rio-Negro et l'Uraguay se trouvent les usines de la Compagnie Liebig, LIEBIG'S EXTRACT OF MEAT, où l'on abat, dans la saison, de 10 000 à 12 000 bœufs.

La ville de Fray-Bentos, voisine de l'établissement, lui doit son existence et sa prospérité. Le comte de Robiano, dans son ouvrage, *Dix-huit mois dans l'Amérique du Sud*, publié cette année, chez Plon et C^e^, rend compte de sa visite à l'usine de la Compagnie Liebig, et en fait une description des plus intéressantes.

« Les capitaux anglais, dit-il, se sont tout d'abord emparés de « l'entreprise ; cependant l'Allemagne, la France, et la Belgique « surtout, y ont des actionnaires :

« Elle occupe, comme ouvriers, en majeure partie, des Ecossais « et des Basques. C'est une véritable tour de Babel, où cependant « tout marche et où les peuples les plus divers s'entendent à mer- « veille. »

Le produit principal de la Compagnie Liebig est l'extrait de viande connu sous le nom d'*Extrait de viande Liebig*. Malgré tous les efforts faits jusqu'ici dans l'Amérique du Sud, la viande de bœuf n'a encore pu s'exporter de ces contrées, d'une façon pratique, que sous la forme adoptée par la Compagnie Liebig.

On comprendra les services que cette immense usine rend dans l'Uraguay par l'exposé incomplet de quelques-uns de ses moyens d'action.

Sa superficie occupe une étendue de dix lieues anglaises, entourée entièrement d'un cordon en fil de fer pour retenir dans son

Digitized by Google

enceinte les troupeaux qui, régulièrement, s'élèvent de 25 à 30 mille têtes de bœufs.

La Compagnie vient d'acheter dans son voisinage une autre usine, qui avait été construite pour la préparation des viandes conservées d'après un procédé nouveau.

Cette entreprise n'avait pas réussi, quoiqu'elle fût établie dans des conditions de construction très importantes et très belles et que de très grands terrains l'entourassent également.

Afin de faciliter l'arrivée du bétail de la province de Soriano, la Compagnie a fait établir sur le Rio-Negro un grand bateau de passage, qui ne lui a pas coûté moins de 100,000 francs.

On ne peut que difficilement se faire une idée du mouvement considérable qui se fait autour de cette grande entreprise.

En 1877, ses machines ont consommé au delà de 7 millions de kilogrammes de charbon.

62 grands navires ont chargé et déchargé à ses quais.

33 de ces navires ont pris en charge pour l'Europe 16 millions de kilogrammes de cuirs, suifs, guano, etc.

D'autres y ont chargé 1,500,000 kilogrammes de *tasajo* ou viande séchée. Cinq millions de kilogrammes de sel y ont été employés pour la salaison de ce tasajo, qui y est préparé spécialement pour l'exportation au Brésil et à la Havane, où les nègres s'en nourrissent.

La Compagnie possède, pour son usage exclusif, 3 bateaux à vapeur et 4 navires à voiles.

Sa population ouvrière varie de 5 à 700 individus. Les grands capitaux de la Compagnie, qui est formée par actions au capital de 9 millions de francs versés, et l'administration honnête et intelligente de cette entreprise, lui ont donné une prospérité qui, dans ces contrées, se rencontre rarement.

Graduellement, l'on y a pu utiliser toutes les parties du bœuf.

Une fabrique du guano, qui se sert des déchets qui ne peuvent être employés à d'autres usages, y a été construite, et fournit à l'Europe un excellent engrais fort apprécié.

La farine de la viande ayant servi à la fabrication de l'extrait, après avoir subi une préparation spéciale, est expédiée en Belgique, et s'y vend pour la nourriture des porcs et du bétail en général.

Les langues de ses bœufs, très estimées par la consommation, nous arrivent en boîtes de fer-blanc et se vendent avec la plus grande facilité.

L'instruction des enfants des ouvriers est soignée dans une école

Digitized by Google

que la Compagnie a établie à leur intention, et un médecin expérimenté est attaché à l'établissement.

Il n'est pas possible d'entrer dans tous les détails d'une entreprise aussi étendue, et qui fait honneur au pays où elle a pu s'établir, au moins autant qu'à ceux qui l'ont créée.

Lorsqu'il s'est agi de l'apprécier, les jurys de toutes les expositions où la Compagnie s'est présentée n'ont pas manqué de rendre hommage au courage des industriels qui ont su vaincre toutes les difficultés inhérentes à des pays aussi peu peuplés que l'Amérique du Sud, et aux services que la Compagnie Liebig a rendus en réalisant, avec l'aide de M. de Liebig, une idée émise au siècle dernier par Parmentier quand il disait :

« Dans une armée en campagne, cet extrait réconforte les blessés; mêlé avec du vin, il relève les forces de ceux qui sont épuisés par les pertes de sang, et leur permet de supporter les fatigues d'un long transport. »

Quant à Proust, qui fut un des plus éminents chimistes de l'époque de Lavoisier, voici en quels termes il parle de l'extrait de viande :

« On ne peut imaginer une invention plus utile. Quel remède plus fortifiant, quelle panacée plus énergique qu'un peu d'extrait avec un bon verre de vin? »

En 1867, le jury de l'Exposition universelle lui décernait deux médailles d'or; en 1868, la médaille d'or lui fut accordée par le jury du Havre; en 1869; en 1872 et en 1873, les Expositions universelles et économiques d'Amsterdam et de Paris et l'Exposition universelle de Vienne lui offrirent le grand diplôme d'honneur, tandis que, dans la même année, Lyon la mettait hors concours, voulant ainsi lui témoigner une plus grande approbation encore que ses devancières.

Nous avons tous admiré en 1878, au Champ de Mars, dans l'exposition de la république de l'Uraguay, les belles vues photographiques exposées devant la vitrine Liebig, et qui, prises sur les lieux mêmes, n'ont pu laisser aucun doute à personne sur la réalité des services que rend cette vaste usine au pays dans lequel elle est établie et à ceux où elle expose ses produits.

Le jury des classes LXXII et LXXIII a décerné à la Compagnie Liebig une médaille d'or.

Chronique de physique du globe. — C'est un fait remarquable, dit le *Times*, que le Weser et l'Elbe n'ont pas de

Digitized by Google

deltas. Dans son livre de « Nouveaux Problèmes de géologie comparative », Pascal explique ce phénomène en disant que, par suite d'érosions longtemps continuées et de l'approfondissement de leurs vallées, ces rivières n'ont pas une pente suffisante, et n'ont pas par conséquent la force de transporter des sables et des terres à leur embouchure.

Pour vérifier cette assertion, M. Credner a récemment examiné quelle est la pente d'un certain nombre de rivières qui forment des deltas, depuis le point où elles sortent des montagnes jusqu'à leur embouchure.

Pour le Gange, cette pente est de 2.4 pieds par mille géographique; pour le Nil, 2.6; pour le Danube, 1.4; le Volga, 1.5; le Rhône, 7.8, et le Rhin, 4.1. Or, la pente de l'Elbe, qui n'a pas de delta, est de 2.9 par mille géographique; elle est donc plus forte que celle du Gange, du Danube, du Volga et du Nil, ce qui montre la nécessité de recourir à quelque autre explication.

M. Credner fait remarquer que quand des rivières, par leur action érosive, emportent dans leurs eaux du sable et des détritus, elles les déposent à leur embouchure; mais ces dépôts, même dans les conditions les plus favorables, ne peuvent s'élever au-dessus du niveau des eaux de la rivière. Or, ces dépôts ne sont connus sous le nom de deltas que quand ils s'élèvent plus haut que l'eau, et arrivent à former par leur accroissement une terre ferme. Mais comme ils sont formés au-dessous de l'eau, et que ce n'est qu'à la longue qu'ils s'élèvent au-dessus, il faut qu'ils doivent leur condition nouvelle à un changement de niveau, à un soulèvement.

Par conséquent la condition fondamentale de la formation des deltas, c'est une élévation graduelle du terrain plat à l'embouchure de la rivière. Sur les 66 deltas connus, 16 appartiennent à des côtes auxquelles aucune observation de ce genre ne peut s'appliquer, et quant aux 50 autres, il en est 47 qui sont situés sur des côtes connues pour s'élever graduellement de siècle en siècle. Les deltats de deux rivières, le Rhin et le Nil, appartiennent à des côtes qui, dans des temps comparativement récents, ont été en voie d'élévation; mais maintenant un abaissement de niveau s'y manifeste, et en conséquence les deltas disparaissent peu à peu.

Un seul delta parait faire exception, c'est celui du Pô, qui, malgré la dépression de cette partie des côtes, augmente rapidement. M. Credmer étudiera plus tard ce phénomène, sauf cette exception, la règle est générale.

Digitized by Google

Dans les lacs, naturellement, la grande évaporation, amenant une dépression générale du niveau des eaux, produit le même effet, quant à la formation des deltas, que l'élévation des terres sur les côtes maritimes.

— *Étude géologique des terrains traversés par un tunnel de 14,400 mètres, destiné à mettre en communication directe avec la mer le bassin à lignite de Fuveau.* Note de M. L. Dieulafait. — Un fait général d'un tout autre ordre résulte des études que j'ai dû entreprendre pour dresser la coupe précédente, c'est celui-ci : les différents bassins à lignite du groupe de Fuveau qui existent en Provence ne sont pas le moins du monde, comme on le croit, des bassins séparés dès l'origine; ils constituaient, au contraire, un bassin unique, et leur séparation actuelle est exclusivement le résultat d'actions mécaniques de l'ordre de celles qui ont soulevé à 1200 ou 1500 mètres le muschelkalk de Simiane. L'établissement de ce fait résulte de la comparaison d'une série de relevés stratigraphiques que j'ai faits dans les différents bassins. Indépendamment du côté scientifique, la conclusion précédente a une haute portée industrielle, puisqu'elle entraîne cette conséquence, que les bassins à lignite dont nous nous occupons, celui de Fuveau en particulier, ne verront pas les couches de charbon s'amincir à mesure que l'on s'approchera des bords, mais qu'elles conserveront, au contraire, toute leur puissance jusqu'au contact des roches secondaires qui limitent actuellement ces bassins.

Chronique horticole. — *La barbe-de-capucin.* — Cette plante, si recherchée à Paris et dans les grandes villes, pour les salades pendant la fin de l'hiver, n'est autre que la chicorée sauvage, qu'on fait végéter dans des lieux mal éclairés.

Voici comment se cultive la barbe-de-capucin aux environs de Paris :

On sème la chicorée sauvage en avril, dans une terre bien préparée, 200 grammes de graine par are. On donne en été les soins nécessaires, sarclages et arrosages, etc. Puis on coupe les feuilles vertes, qui sont cuites avec l'oseille et la chicorée ordinaire.

A la fin de l'autonne, on arrache les racines ou pivots, et on les met en jauge pendant quelques semaines ; ensuite on les repique dans une cave obscure sur une couche du fumier de cheval épaisse d'environ 35 centim. On bassine souvent pour entretenir l'humidité, jusqu'à ce que les feuilles commencent à s'allonger. En 15 à 20 jours celles-ci sont longues et blanches ; on les cueille, puis, avant

Digitized by Google

d'en piquer d'autres, on renouvelle la première couche de fumier pour obtenir la chaleur nécessaire.

A partir de cette époque, on obtient plusieurs récoltes sur la même couche jusqu'en avril, à la condition d'enlever, après chaque récolte, une couche de fumier et de la remplacer par du fumier neuf, afin d'entretenir la chaleur de la couche.

Chez les particuliers, on se contente de placer les botillons de racines dans du sable, le long du mur, et de tenir la cave autant que possible dans l'obscurité : la chicorée y pousse moins vite que sur couche, mais elle n'est pas moins bonne.

— *Le haricot-chevrier.* — M. Lavallée a signalé dernièrement à la Société nationale d'agriculture un nouveau haricot destiné à remplacer avantageusement le *flageolet* dans les conserves, parce qu'étant mûr, il conserve sa couleur verte, tandis que, pour garder cette couleur, le flageolet doit être récolté avant sa maturité, et maintenu en bottes à l'abri de l'air pendant quelque temps jusqu'à dessiccation.

Le haricot *vert* a la finesse de goût du flageolet, et produit beaucoup davantage. Cette nouvelle variété a été obtenue par M. Chevrier à Bretigny-sur Orge (Seine-et-Oise). La Société centrale d'horticulture a reconnu les mérites qui signalent ce nouveau légume à l'attention des fabricants de conserves.

Chronique viticole. — *Les vignes phylloxerées. — Lecture faite par M. Bouchardat à la Société nationale d'agriculture. — Pronostic. — Conclusions.* — De même que le *botrytis infestans*, depuis son introduction en Europe, continue, à des degrés divers, d'attaquer les pommes de terre, de même que l'*oïdium tuckeri*, depuis son importation d'Amérique, sévit sur la vigne avec une intensité variable, suivant les années, de même il y a tout lieu de penser que le *phylloxera vastatrix* est définitivement acclimaté en Europe. C'est un ennemi qu'on pourrra combattre ou éviter, mais qu'on ne détruira pas. Le pronostic, sous ce rapport, est aussi sûr que fatal. On a trouvé moyen de résister aux ravages du *botrytis infestans* en cultivant presque exclusivement les variétés de pommes de terre ou plus hâtives ou plus résistantes. Plusieurs variétés excellentes ont disparu sous les étreintes du mal. Pour l'*oïdium tuckeri*, on s'oppose à ses ravages à l'aide d'un parasiticide excellent, le soufre, ou l'on prévient son évolution par le provignage.

Pour le *phylloxera vastatrix*, une solution heureuse est beau-

Digitized by Google

coup moins facile. Les moyens prodigieux de multiplication de cet ennemi, son *habitat* dans les profondeurs de la terre rendent, sa destruction des plus difficiles. Il faut cependant trouver un *modus vivendi* qui permette de conserver la vigne sur notre sol avec la présence de son ennemi.

Les moyens de résistance devront être variables suivant les conditions très diverses où la vigne peut être cultivée. Opposer un seul remède me paraît contraire à tout ce que l'observation nous a appris jusqu'à ce jour. Chercher *un spécifique* contre le phylloxera me paraît une pensée irréalisable.

On comprend sans peine que les recherches à exécuter seront aussi variées que dispendieuses. Dans le début de ces études, le gouvernement, les comices, doivent les encourager par les moyens dont ils disposent. Les riches propriétaires, les Compagnies puissantes, comme celle de Paris-Lyon-Méditerranée, ne doivent pas reculer devant les sacrifices raisonnables. Plus tard, les procédés de résistance devront être assez économiques pour conduire à un résultat avantageux. Cela deviendra une question de *doit* et *avoir*, qui se résoudra différemment suivant les conditions où l'on se trouvera placé. Les frais supplémentaires devront être couverts, ici par l'abondance des produits, ailleurs par des prix rémunérateurs; quand ils seront supérieurs aux dépenses, on avisera, soit en renonçant dans des localités déterminées à la culture de la vigne, soit en profitant des progrès qui doivent nécessairement se réaliser quand tant de bons esprits sont à l'œuvre et que tant de découvertes sont déjà accomplies.

Je vais résumer les principaux moysns de résistance qui peuvent se déduire des études étiologiques auxquelles je me suis livré.

I. — Appliquer la submersion comme M. Faucon l'a fait si heureusement, quand cela sera possible.

II. — Observer les terrains sablonneux ou autres qui offrent une résistance efficace à la propagation du phylloxera et qui sont au contraire favorables à la vigne; créer des vignobles sur ces terrains.

III. — A la limite extrême de la culture de la vigne, créer de petits vignobles isolés au milieu d'autres cultures locales dominantes. Il y a tout lieu de penser que ces petits vignobles seront épargnés pendant un temps suffisant pour donner des produits rémunérateurs.

IV. — Près de la limite septentrionale de la culture de la vigne

Digitized by Google

(Orléanais, Bourgogne, Champagne, Auvergne, Suisse, etc.), combattre énergiquèment l'ennemi :

1° Par l'arrachage des parties envahies;

2° Par l'emploi des parasiticides les plus énergiques, à la tête desquels il faut placer le sulfocarbonate de potassium et le sulfure de carbone;

3° Recourir au provinage forcé avec fosses ouvertes pendant deux ans, provinage secondé par les amendements et les engrais les mieux appropriés.

V. — Pour fonder de nouveaux grands vignobles, faire une étude approfondie et suivie rigoureusement des cépages résistants :

1° Étudier à ce point de vue tous nos cépages indigènes;

2° Continuer énergiquement les études si bien commencées par M. Lavallée sur les cépages asiatiques;

3° Poursuivre sans relâche les recherches déjà si considérables sur les cépages américains résistants, les considérant sous un double point de vue, ou comme producteurs immédiats de vins satisfaisants, ou comme porte-greffe de nos meilleurs cépages indigènes.

Voilà, selon moi, les voies très diverses dans lesquelles on doit s'engager, suivant les conditions où on est placé pour combattre un ennemi avec lequel il faut compter pour toujours. Je ne crois pas à la possibilité de la découverte d'un remède unique; mais il est certain que beaucoup est déjà fait et qu'on trouvera, par l'expérience et l'observation, des moyens de résistance nouveaux s'adaptant à des conditions déterminées.

A. Bouchardat,

Professeur d'hygiène à la Faculté des sciences de Paris.

— *Sur le décorticage des vignes phylloxerées*, par J. Sabaté. — Au Trocadéro, le 18 juin dernier, à la tribune des agriculteurs de France, j'ai expliqué ce que j'avais obtenu par le décorticage, et j'ai dit qu'il était indispensable à tout traitement; qu'aucun ne serait complet sans ce travail préalable, quel que fût l'instrument employé pour le faire. Et, ne voulant nullement plaider la cause de mon gant métallique par ce que je disais des bienfaits du décorticage, je me suis exprimé ainsi, avec l'animation que donne toujours la sincérité dans l'improvisation : « Ne croyez pas, Messieurs, que ce que je vous dis là du décorticage soit dit pour vous recommander ou vous imposer mon gant; non! Je l'abandonnerais plutôt, je le renierais plutôt. »

Digitized by Google

En m'exprimant ainsi, autant que ma mémoire peut me le rappeler, et comme doit le constater le procès-verbal de la séance, surtout s'il a été sténographié, comme je l'espère, je ne crois pas que mes nombreux auditeurs aient compris que je faisais l'abandon de mon gant, que je le reniais, parce qu'il n'était bon qu'à racler, *un manche à balai, une canne ou une queue de billard, et même, à la rigueur, un mât de cocagne.*

Je ne crois pas davantage que ceux de mes auditeurs, mes lecteurs aujourd'hui, qui ont fait usage de mon gant sur les surfaces *noueuses, rugueuses, tortueuses, anguleuses des ceps* et des arbres, aient pensé, comme M. Rohart, *qu'il ne se comprend pas qu'on ait préconisé un pareil moyen*, soit pour le décorticage des ceps, soit pour l'émoussage des arbres. Je ne crois pas non plus que M. Rohart n'ait entendu et retenu de mon improvisation que ces trois mots : JE LE RENIE. Je suis certain que, si je les ai prononcés tels qu'ils sont cités par M. Rohart, les mots qui les ont précédés ou suivis leur ont fait exprimer ce que je voulais dire, et non ce que M. Rohart a compris.

Toute discussion étant impossible sans la bonne foi des discuteurs, je m'empresse de reconnaître que ma phrase : « *Je laisse* à M. Rohart le soin de prouver que ses cubes valent mieux que le sulfure de carbone liquide, et je me charge de prouver toute l'efficacité du gant métallique pour faire un décorticage *salutaire* », a été pour moi le mot de légitimes représailles, en réponse à son article exécutoire du 21 décembre, qui se terminait par ce paragraphe inattendu : « Il n'est pas douteux qu'une seconde application de cubes en février, vous assurera succès complet et pleine récolte. Inutile d'écraser les cubes au fond des trous dans les terrains d'alluvion. ».

Tout cela dit, et franchement dit, j'affirme que personne plus que moi n'a souhaité à M. Rohart le succès, les récompenses, la reconnaissance et les éloges qui lui sont dus pour ses efforts, ses services rendus, et son dévouement à la viticulture française.

De cette polémique, que je n'ai pas fait naître, que je soutiens à regret, malgré l'évidence de mon droit de défense, il ressortira peut-être que *le décorticage est une bonne chose, car bien des parasites doivent se loger sous les écorces exfoliées, ou abriter là leurs progénitures*, et que le gant métallique n'est pas ENCORE *une autre superfétation.* »

Chronique de physique. — *Société française de physique. — Séance du 3 janvier.* — M. le secrétaire général fait remar-

Digitized by Google

quer que le procès-verbal de la dernière séance ne signale pas une note adressée par M. le comte Léopold Hugo, ayant pour titre :

« Note sur des appareils exposés par le service de la Seine (ingénieurs, MM. de Lagrené et Cheysson) :

1° Un fluviographe enregistreur pour surveiller la tenue des biefs ;

2° Un bateau-cloche d'un système nouveau permettant de travailler sous une pression de cinq mètres d'eau, et dans des courants violents. »

— M. Benoît montre à la société un thermo-régulateur de son invention, fondé sur l'accroissement de la tension maximum d'une vapeur saturée avec la température. Un petit vase clos, contenant de l'éther méthylique, est placé dans l'étuve, dont la température doit être maintenue constante ; il communique avec un manomètre à mercure ; à leur tour, les mouvements de ce manomètre servent à régler l'afflux du gaz d'éclairage qui chauffe l'étuve. M. Benoît a pu ainsi maintenir une température de 85° centigrades, constante à moins de 0°,1 près. L'appareil doit cette rare précision à la petitesse de sa masse et à la rapidité avec laquelle la tension de la vapeur augmente avec la température. L'auteur montre qu'après l'avoir réglé pour la température ambiante, il suffit de souffler rapidement sur le petit vase à liquide pour produire l'extinction des becs de gaz gouvernés par l'appareil.

— M. d'Almeida présente, au nom de M. Alfred M. Mayer, et montre en projection, à l'aide de la lanterne verticale de M. Duboscq, les expériences que ce physicien a imaginées pour figurer l'hypothèse des attractions et répulsions moléculaires. De petites aiguilles verticales en acier, portées sur de l'eau par des flotteurs de liège, et aimantées dans le même sens, représentent des molécules qui se repoussent ; l'attraction est exercée par un pôle d'aimant fixé au-dessus du système. Les aiguilles se disposent d'elles-mêmes suivant des figures déterminées : les unes, appelées par M. Mayer figures du premier ordre, sont peu stables : ce sont des polygones réguliers ; les autres (figures du deuxième et du troisième ordre) sont plus stables : elles sont formées par deux, par trois figures du premier ordre ou davantage imbriquées les unes dans les autres. M. Mayer a produit ainsi des figures très complexes ; il en a fixé la forme par une sorte de décalque sur le papier.

— M. Lippmann expose des expériences qu'il a faites avec le concours de M. A. Bréguet, et desquelles il résulte qu'un écran magnétique de fer doux, ne modifie en rien la force électromotrice produite par la rotation relative d'un aimant et d'un fil de cuivre

Digitized by Google

entouré par l'écran : un circuit fermé dont une moitié est cachée par un tel écran, ne se comporte pas pour cela comme un circuit ouvert : la force électromotrice d'induction totale y est nulle comme quand le fer doux est supprimé. M. Lippmann conclut de là, au moyen de quelques considérations géométriques, que l'on ne peut pas produire des courants continus avec un appareil formé d'aimants de fer doux et de fils de cuivre sans contacts glissants.

Chronique de phosphorescence. — *Observation de M. Nüecsh.* — Des côtelettes de porc crues ayant éclairé sa cuisine au point de lui permettre de voir l'heure sur une montre de poche, il s'enquit auprès de son boucher, qui lui fit la déclaration suivante ; Les premières phosphorescences furent observées par le boucher le vendredi saint, dans une cave où il réunissait les débris destinés aux saucisses. Puis, peu à peu, toutes ces viandes sont devenues phosphorescentes. De la viande fraîche, provenant de villes éloignées et mise dans sa boutique, est devenue très vite phosphorescente.

En grattant la surface de la viande, ou en l'essuyant fortement, la phosphorescence disparaît momentanément. Un os frais, fendu dans le sens de la longueur avec un couteau qui servait à couper les viandes phosphorescentes, est aussi devenu phosphorescent.

Avant de livrer sa viande à la clientèle, le boucher l'essuyait fortement; Nüecsh a constaté qu'aucun consommateur n'en avait été incommodé ; que non-seulement la chair, mais encore le foie, les poumons, le cœur, les reins, les intestins, le cerveau, la moelle épinière devenaient phosphorescents sur toute leur surface.

La viande doit être fraîche pour que le phénomène se produise, et, dès qu'elle sent, il cesse. A ce moment, les *Bacterium termo* apparaissent.

Les viandes de chats, lapins, chiens, oiseaux, grenouilles, devinrent phosphorescentes par expérience : il mettait, sur un point quelconque d'une viande, une trace de la substance phosphorescente, marquait cet endroit avec une aiguille, et voyait la tache s'agrandir au point qu'après trois ou quatre jours, tout le morceau était devenu phosphorescent. La phosphorescence disparaissait généralement du sixième au septième jour.

Dans le local de la boucherie, la viande fraîche était en phosphorescence après sept ou huit heures.

Au microscope, M. Nüecsh a vu des masses de petites bactéries, à côté de chapelets de globules, ainsi que de magnifiques octaèdres, et dans l'obscurité, il voyait une immensité de points et traits lumi-

Digitized by Google

neux, dont quelques-uns en mouvement, qui disparaissaient instantanément sous l'influence des vapeurs phéniques, d'acide salicylique, d'acide sulfurique, d'alcool.

La viande phosphorescente ne diffère ni d'aspect ni d'odeur de la viande ordinaire.

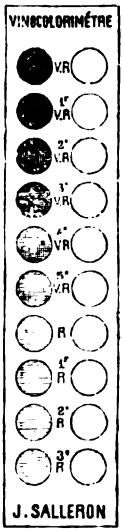
Aucune autre boucherie de la localité ni des environs n'a présenté de phosphorescence, sur laquelle M. Nüecsh prépare un travail complémentaire. (*Le Monde de la science*).

— *Sur la phosphorescence de la viande de homard.* Note de MM. C. Bangel et C. Husson. — La première altération observée sur la viande des animaux marins est la formation d'une substance gélatineuse, et c'est à ce moment qu'apparaît la phosphorescence. L'examen montre alors, au microscope, deux espèces de germes: à la surface, des cellules qui déterminent sans doute cette sorte de fermentation muqueuse; dans le mucus, des bactéries infiniment petites. Les premières, d'un jaune roux, sont aérobies, et il nous paraît démontré que ces cellules agissent comme les plantes, c'est-à-dire que, pendant le jour, elles décomposent l'acide carbonique de l'air, en fixant le carbone et en mettant en liberté l'oxygène, qui reste en dissolution dans le liquide. Si ce liquide renferme un germe anaérobie, celui-ci est arrêté dans son développement; il est anesthésié, en quelque sorte. Mais, la nuit, la cellule dégageant, au contraire, de l'acide carbonique, le germe vit alors, et les conséquences de cette vie sont la destruction des matières qui l'entourent, avec condensation d'oxygène d'une part, et d'autre part, production d'hydrogènes carboné et phosphoré, quand le milieu où le germe se développe renferme des substances phosphatées. Lorsqu'on songe à la puissance oxydante des ferments, on peut admettre que ces produits hydrogénés sont brûlés au fur et à mesure qu'ils se forment. Ainsi se trouve expliquée la phosphorescence. Tous les faits que nous avons observés prouvent que la phosphorescence du homard est due à une fermentation analogue. Ce qui le confirme encore, c'est que le ferment de la phosphorescence est détruit par le ferment putride, de la même manière que les vibrions de la putréfaction étouffent les bactéries du charbon.

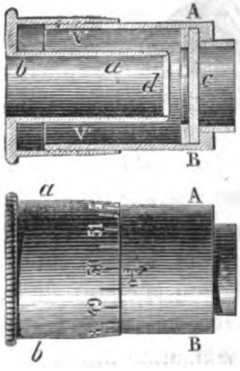
Digitized by Google

OPTIQUE PRATIQUE.

LE VINO-COLORIMÈTRE DE M. SALLERON.—Le degré de coloration des vins influe considérablement sur la valeur intrinsèque de cette boisson, surtout quand il s'agit des vins dits *de coupage*, qui composent la plus large part de la grande consommation. On sait, en effet, qu'une notable partie de nos vins du Midi, sans compter les quantités de plus en plus considérables de vins étrangers, qui, depuis quelques années, entrent en France, est employée pour renforcer la richesse alcoolique et la coloration des vins légers du Centre et de l'Ouest de notre pays.



Plusieurs appareils portant le nom de *colorimètre* ont été proposé pour déterminer le pouvoir colorant des vins, mais, il faut bien le reconnaître, aucun d'entre eux n'a complètement atteint le but et répondu aux justes exigences du commerce. La solution de ce problème présente, il est vrai, quelques difficultés : tous les vins ne possèdent pas la même couleur, les uns sont rouges, d'autres plus ou moins violets; enfin le même vin prend, en vieillissant, une teinte jaune dite *pelure d'oignon*. Comment donc comparer entre elles des couleurs si dissemblables? S'il n'est pas possible d'admettre que tous les vins sont colorés de la même nuance et de déterminer l'intensité de cette dernière, il faut absolument créer une gamme de toutes les nuances propres aux vins rouges : c'est précisément ce que tous les inventeurs de colorimètres ont négligé de faire. Je dois cependant signaler une tentative fort intéressante due à l'initiative de l'un de nos propriétaires du Narbonnais (1), qui a cherché dans la série des teintes que prend le quartz traversé par la lumière polarisée la classification des couleurs de tous les vins rouges. Sans nier la possibilité de cette nouvelle application de l'optique, et sans lui refuser une ingénieuse originalité, je dois constater qu'elle n'est pas entrée dans la pra-

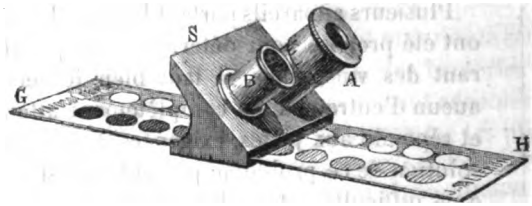


(1) Le *Chromatomètre* de M. Andrieux, décrit dans le traité de la Sophistication des vins, par M. Armand Gauthier, Paris, 1877.

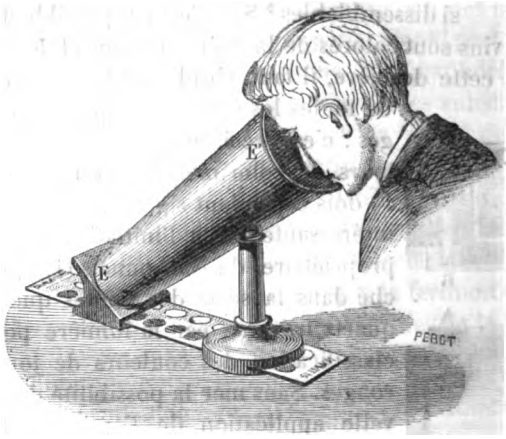
Digitized by Google

tique, sans doute à cause de la grande complication de l'appareil, et par suite, de l'élévation de son prix. Cette gamme, dont je signale la nécessité, servira en même temps de catalogue où l'on trouvera le nom de la couleur de tous les vins : ce qui permettra, par exemple, au propriétaire du Midi d'écrire au négociant de Bercy : « Mon vin de la récolte de cette année possède tel numéro de la gamme rouge, et son intensité est représentée par tel nombre. » Le même négociant sachant que le vin de soutirage qu'il fournit à sa clientèle présente telle autre intensité de telle autre gamme, pourra mieux apprécier la valeur du liquide qui lui est offert.

Est-il donc possible, dans l'état actuel de la science, de cataloguer les différentes colorations que prennent les vins rouges? A



cette question je réponds affirmativement, car M. Chevreul a non seulement publié l'*Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs* (1), mais encore il les a toutes reproduites et classées. Il



existe, en effet, à la Manufacture de tapis des Gobelins, une série de 72 gammes différentes subdivisées chacune en 20 tons; elles se

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences*, tome XXXIII.

Digitized by Google

complètent par une série des mêmes gammes et des mêmes tons, éclaircis par des fractions croissantes de blanc ou rabattus par du noir. Cette classification considérable de couleurs différentes contient toutes les nuances que l'art peut être appelé à reproduire.

Pour arriver à la construction d'un *vino-colorimètre*, j'ai comparé aux gammes chromatiques de la Manufacture des Gobelins les teintes des diverses variétés de vins rouges. J'ai constaté de la sorte que les vins dits *bleus*, ceux qui sont récoltés principalement sur les bords de la Loire, n'atteignent pas la gamme des couleurs franches que M. Chevreul appelle le *violet rouge*. Les vins vieux, passés, qui, par suite, ont perdu toute importance commerciale au point de vue de leur couleur, et qui se trouvent à l'extrémité opposée de l'échelle de coloration des vins, n'ont pas dépassé le 3e *rouge*. Entre et y compris ces deux couleurs, *violet rouge* et 3 *rouge* des couleurs franches, il existe aux Gobelins 19 grammes intermédiaires que M. Chevreul a nommées :

Violet rouge : 1er violet rouge, 2e *id.*, 3e id., 4e *id.*, 5e id.

Rouge : 1er rouge, 2e id., 3e *id.*

Ces dix couleurs et leurs désignations actuelles, qui composent une véritable gamme vino-colorimétrique, vont nous servir non seulement à dénommer toutes les couleurs des vins, mais encore à déterminer leurs intensités, ainsi que je le dirai tout à l'heure.

J'ajouterai encore que les tons violets et rouges adoptés pour types sont ceux du 7e ton de la gamme des couleurs franches de M. Chevreul. A la suite de nombreuses expériences comparatives, j'ai reconnu que ce 7e ton est celui qui présente le plus de sensibilité, celui que l'œil apprécie avec le plus de netteté et de certitude.

La comparaison de la couleur d'un liquide tel que le vin à celle d'un écheveau de laine ou d'un morceau d'étoffe teinte présentait bien quelques difficultés; mais, après de nombreux tâtonnements, je crois les avoir résolues et je me suis arrêté au procédé suivant.

J'ai fait teindre une série de rubans de satin de soie rigoureusement échantillonnés d'après les types des Gobelins, et dont chacun reproduit exactement l'un des numéros de la gamme ci-dessus désignée. Comme il importe que la coloration de ces rubans ne puisse se modifier, et *passer* avec le temps, j'ai employé la matière colorante rouge la plus fixe qui existe, celle qui de temps immémorial a été mise en œuvre dans la teinture pour les couleurs dites de *grand teint* : je veux parler de la cochenille. J'ai collé sur une bande de carte des disques découpés dans ces mêmes rubans de satin, en les disposant les uns au-dessous des autres (fig. 1), depuis

Digitized by Google

le violet rouge jusqu'au 3e rouge; enfin, à côté de ces mêmes disques colorés, j'ai collé une autre série de disques semblables en satin blanc parfaitement incolore.

Il me reste à montrer maintenant comment cette gamme chromatique va servir de colorimètre. Je lui adjoins une petite lunette (fig. 2 et 3) composée d'un godet en cuivre argenté AB et à fond de verre *c* dans lequel entre un tube de même métal *ab*, fermé lui-même par un disque de verre *d*; l'écartement des deux verres est variable au moyen d'un pas de vis, de sorte qu'en versant du vin dans le godet extérieur, l'épaisseur de la couche vineuse interposée entre les deux verres est aussi variable. En un mot, ce petit appareil n'est qu'une modification de l'ancien colorimètre de Payen, mais les dimensions en sont très réduites, et l'écartement des deux glaces s'obtient au moyen d'une vis métrique, ce qui permet de mesurer l'épaisseur de la couche liquide avec une très grande précision.

Ce colorimètre est fixé sur un petit support S incliné à 45° (fig. 4). Une seconde lunette semblable B, dont les deux disques de verre sont fixes, est placée sur le même support à côté de la première et à une distance à peu près égale à celle de l'écartement des yeux. Pour faire usage de cet appareil on opère de la manière suivante :

Dans la lunette à verres mobiles que j'appellerai le *colorimètre*, on verse quelques centimètres cubes de vin; on fixe l'appareil sur son support et l'on fait glisser sous ce dernier la gamme colorée GH. L'un des disques rouges se trouvera en face de la lunette à verres fixes et l'un des disques de satin blanc en face du colorimètre A, de sorte qu'en regardant au travers des deux lunettes en même temps, on verra, l'un à côté de l'autre, deux disques colorés dont l'un sera un des tons de la gamme, et l'autre un ton rouge formé par la couche vineuse colorant le disque de satin blanc. Je ferai remarquer en passant la parfaite identité de ces deux apparences colorées : l'une formée par une étoffe de satin teinte par la cochenille et éclairée par la lumière du ciel; l'autre par une même étoffe de satin éclairée par les mêmes rayons lumineux, mais colorée par le vin. Nous pouvons, dès lors, avancer que, dans cet essai, la matière colorante du vin est comparée directement à la couche de cochenille déposée sur le satin.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 10 Mars 1879.

I. — *Grand prix des sciences mathématiques.* — 1° « Application de la théorie des transcandentes elliptiques ou abéliennes à l'étude des courbes algébriques. »

2° « Examiner s'il existe, dans la valeur du grand axe de l'orbite qu'une planète décrit autour du soleil, des inégalités séculaires de l'ordre du cube des masses, et dans le cas où ces inégalités ne se détruiraient pas rigoureusement, donner le moyen d'en calculer la somme, au moins approximativement; »

« 3° Étude de l'élasticité des corps cristallisés, au double point de vue expérimental et théorique. » Aucun mémoire n'ayant été envoyé pour ce concours, il n'y a pas lieu a décerner le prix : c'est triste ! L'Académie ne manquerait-elle pas un peu d'initiative? Ne serait-elle pas assez au courant des sujets qui sont à l'ordre du jour, qui se sont déjà montrés sur divers points sous forme d'aurores promettant un beau soleil, et qu'elle serait certaine de couronner, si elle les proposait pour sujet de prix.

II. — *Grand prix des sciences physiques.* — « Étude du mode de distribution des animaux marins du littoral de la France. » La commission juge qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix ?

III. — *Prix extraordinaire de six mille francs.* — 1° *Rapport sur le mémoire de* M. Bailly, par M. l'amiral Jurien de la Gravière.

Les travaux astronomiques de M. Bailly remontent à une date assez reculée déjà. Le premier de ses mémoires qui attira l'attention de l'Académie fut une note, présentée dans la séance du 6 décembre 1875, sur les phénomènes astronomiques observés en 1597 par les Hollandais à la Nouvelle-Zemble. Le 4 novembre, le soleil avait définitivement quitté l'horizon pour faire place à la nuit polaire. Son retour, d'après les calculs du pilote Barentz, calculs fort exatcs d'ailleurs, ne devait avoir lieu que le 8 février. Contrairement à toutes les prévisions, ce fut le 25 janvier que le soleil reparut, c'est-à-dire quatorze jours trop tôt. Le récit que firent les compagnons de Barentz, à leur retour en Hollande, ne trouva d'abord que des incrédules ; mais les naufragés mirent en avant un

Digitized by Google

argument décisif. Le jour même de l'apparition du soleil, ils avaient observé au N. $\frac{1}{4}$ N.-E., vers les 6 heures du matin, une conjonction de la lune et de Jupiter. Ce phénomène était effectivement marqué pour ce jour-là dans les éphémérides publiées à Venise par Joseph Scala. Les savants admettaient le phénomène de l'apparition prématurée du soleil, en cherchant l'explication de cette surélévation dans les grands froids polaires. Ils admettaient ainsi, ce qu'aucune observation moderne n'est venue confirmer, que la réfraction, dans certains cas, peut atteindre 4°30'.

De la conjonction observée Barentz avait déduit grossièrement la longitude du port des Glaces. Il avait ainsi placé ce port 85 degrés à l'est du méridien de Paris. Vers 1780, Lemonnier, membre de l'Académie des sciences, discutant les observations de Barentz, trouva un résultat peu différent de celui qu'avait indiqué le pilote hollandais. Mais le capitaine Carlsen, du baleinier *le Solid*, a débarqué en 1871 sur les lieux mêmes où avaient hiverné les Hollandais, et il a constaté que le port des Glaces est bien situé par 76 degrés de latitude, et que la longitude donnée par Barentz, déduite des mêmes observations par Lemonier, est tout à fait erronée : au lieu d'être de 85 ou de 86 degrés à l'est de Paris, elle est seulement de 65°40'. M. Bailly a repris de toutes pièces le problème et croit pouvoir établir « que Barentz était de bonne foi, que ses observations étaient aussi exactes qu'on pouvait l'espérer, enfin que les grandes erreurs sur la longitude calculée provenaient, non de Barentz, qui avait observé, mais de Lemonnier, qui avait fait les calculs. » Un de nos éminents confrères, M. Lœwy, n'hésite pas à déclarer que M. Bailly avait non seulement raison contre le savant astronome français, mais aussi contre un astronome allemand qui avait cru devoir évoquer et traiter la même question. M. Lœwy ne s'en tint pas là. Il avait deviné dans M. Bailly des aptitudes hors ligne, un génie naissant, si l'on veut bien me passer l'expression, ce qu'il appelait lui-même un esprit autodidactique. Un an à peine après la présentation de la note relative aux observations de Barentz, le 3 décembre 1877, M. Lœwy présente à l'Académie un autre travail de M. Bailly relatif aux occultations et à la prédiction graphique de ces phénomènes.

Plus tard M. Bailly apprit à remplacer dans la détermination des occultations les méthodes analytiques actuelles, qui nécessitent des calculs très longs, par un procédé graphique, plus expéditif, problème qu'il a, en effet, résolu avec un succès complet. Plus tard encore il insista sur l'importance de l'observation des occultations,

Digitized by Google

pour l'observation des longitudes, rendant ainsi, dit M. Lœwy, un service signalé aux navigateurs.

La commission est d'avis que le mémoire de M. Bailis rentre dans le cadre des travaux que l'Académie désire encourager, et elle propose de lui décerner la moitié du prix de *six mille francs* inscrit au budget de 1878.

— 2e *Rapport sur l'appareil distillatoire de M.* Perroy, par M. Dupuy de Lôme. — La question de l'approvisionnement de l'eau à boire à bord des navires de long cours a été de tout temps l'objet des justes préoccupations des marins, des constructeurs de navires et de savants, parmi lesquels on compte Lavoisier. Un Mémoire de l'illustre chimiste, en date du 10 juillet 1775, expose une nouvelle méthode pour la distillation des eaux-de-vie et des eaux de mer. M. Perroy, ingénieur de la marine, a enfin réussi, il y a déjà un certain nombre d'années, à doter la marine d'un appareil à faire de l'eau douce, exempt des inconvénients inhérents aux autres systèmes précédemment essayés, et qui a le grand avantage que l'eau qui en sort est saturée d'air; obtenue à une température relativement basse, elle ne produit pas dans la cale cette vapeur aussi désagréable par l'odeur, qui était inhérente aux produits des autres appareils, que par l'humidité qu'ils entretenaient partout. Enfin, l'eau ainsi produite n'a plus aucun mauvais goût et elle est immédiatement potable. L'appareil Perroy se compose de trois parties principales : l'aérateur, le réfrigérant et la caisse à noir animal. L'aérateur est placé en avant du réfrigérant sur le parcours même de la vapeur. Il se compose de deux cônes entrant l'un dans l'autre. Le cône extérieur communique avec l'air ambiant au moyen de deux petits robinets; le cône intérieur est traversé par la vapeur, laquelle, en débouchant dans le premier, entraîne avec elle une quantité d'air considérable, qui forme dans l'appareil un courant au milieu duquel s'opère la condensation de la vapeur, ce qui permet à l'eau produite de se saturer d'air. Le réfrigérant est du type de ceux que l'on nomme *à circulation*. La vapeur, à son arrivée, pénètre dans un petit nombre de tubes auxquels on a donné, par des retours multipliés, des longueurs relativement considérables. Ces tubes sont en cuivre rouge étamé à l'étain fin. Ils sont réunis par des plaques de tête en bronze. L'étanchéité, à la jonction des tubes et des plaques de tête, s'opère au moyen de bagues en caoutchouc, appuyant sur des bourrelets d'étain coulé sur l'extrémité des tubes; ces bagues sont comprimées par l'intermédiaire de tirants ou d'entretoises en

Digitized by Google

bronze qui relient les plaques entre elles. Ce mode de tenue, dont l'expérience a démontré la bonté sous le rapport de l'étanchéité, a ce grand avantage : qu'il rend tout l'appareil démontable à volonté, ce qui permet de nettoyer les tubes ou même de les changer aussi souvent que le besoin s'en fait sentir. L'eau douce, au sortir de l'appareil de condensation, se rend dans une caisse contenant du noir animal, à travers lequel des cloisons verticales la forcent à circuler. Le Conseil des travaux de la marine a déclaré à l'unanimité que, grâce à l'addition d'un aérateur et d'un filtre à charbon animal, l'appareil Perroy a, de plus que les autres appareils, le précieux avantage de fournir immédiatement de l'eau excellente à boire, et qu'il est, du reste, bien entendu dans toutes ses parties : le Conseil émet l'avis qu'il y a lieu d'en étendre l'emploi à un certain nombre de navires. Par une dépêche en date du 25 novembre 1867, M. le ministre de la marine rendait cet appareil définitivement réglementaire. Par suite de cette dépêche, tous les bâtiments de la marine militaire qu'on a cru devoir munir d'appareils à faire de l'eau douce les ont reçus du système Perroy, considéré avec raison comme un important moyen de conserver la santé du personnel embarqué, surtout à bord des navires chargés du rapatriement des malades de nos colonies et de ceux portant des troupes pour de longues traversées. L'Académie décerne la moitié du prix de *six mille francs* à M. Perroy.

IV. — *Prix Poncelet.* — La commission, à l'unanimité, propose de décerner le prix Poncelet, de l'année 1878, à M. Maurice Lévy, pour l'ensemble de ses travaux sur la Mécanique.

V. — *Prix Montyon, mécanique.* — La commission décerne le prix à M. George-H. Corliss pour les perfectionnements apportés par lui à la machine à vapeur qui porte son nom, et qui est caractérisée par trois dispositions principales : forme particulière du bâti, qui établit, avec moins de matière, une parfaite solidarité entre le cylindre et l'arbre moteur ; dédoublement des orifices d'admission et d'émission, qui deviennent ainsi complètement distincts, au grand avantage de la permanence de la température de la vapeur à son entrée dans le cylindre ; enfin système de distribution commandé par un plateau central pour les quatre orifices, avec intermédiaire de ressorts et de cames qui assurent l'ouverture et la fermeture de ces orifices avec une très grande rapidité. La machine Corliss ne dépense pas plus de 7 à 8 kilogrammes de vapeur par force de cheval et par heure, soit 1 kilogramme de charbon. On annonce que celle de 700 chevaux, construite par M. Farcot pour le service des

Digitized by Google

eaux d'égout à Asnières, ne consomme que 5 kilogrammes d'eau ou 600 grammes de houille. Constatons que la commission revendique pour notre habile constructeur Cavé le principe de la séparation entre les orifices et conduits d'admission et les orifices et conduits d'échappement, principe qu'il a appliqué à plusieurs machines de bateau.

VI. — *Prix Plumey.* — La commission donne le prix au *Compteur différentiel* de M. VALESSIE, capitaine de frégate, compteur destiné à régulariser la marche des navires à vapeur, surtout en escadre. La commission chargée par l'Académie de décerner le prix Plumey en 1878, se référant aux considérations et à l'exposé complet contenus dans le Rapport qu'elle a entendu le 3 juin dernier, se borne ici à rappeler sommairement le principe et les dispositions principales du compteur différentiel de M. Valessie. Dans cet appareil se présente tout d'abord une montre dont l'aiguille, battant les secondes, fait le tour complet du cadran en une minute. Cette montre est fixée sur un tourteau tournant, centré avec l'axe même de l'aiguille de la montre, et auquel la machine motrice du navire imprime un mouvement de rotation en sens inverse de celui de l'aiguille. Au moyen d'un jeu d'engrenage à multiplication variable de vitesse, le mécanicien établit pour chaque allure de la machine une relation telle entre le nombre de tours de cette machine et celui du tourteau porte-montre, que ce dernier fait précisément un tour par minute pour l'allure voulue de la machine. L'aiguille de la montre reste donc immobile, vis-à-vis d'un repère fixe porté par la boîte de l'instrument, tant que la machine est maintenue à l'allure commandée. Si elle s'accélère, l'aiguille de la montre recule par rapport au repère fixe; cette aiguille avance, au contraire, si la marche se ralentit. Il résulte de cette disposition une indication d'une extrême sensibilité, permettant au mécanicien de maintenir la machine à l'allure commandée. Il y a plus, si l'aiguille de la montre est en retard ou en avance de quelques secondes sur son repère, elle indique le nombre de tours faits en trop ou en déficit, et il suffit (pratiquement) d'accélérer ou de retarder pendant quelque temps l'allure de la machine, jusqu'à ce que l'aiguille soit revenue vis-à-vis de son repère, pour que le navire, momentanément écarté de son poste par une erreur d'allure de la machine, y soit naturellement ramené.

VII. — *Prix Bordin.* — L'Académie avait proposé, pour sujet d'un prix à décerner en 1876, puis en 1878, la question suivante: « Trouver le moyen de faire disparaître ou du moins d'atténuer sé-

Digitized by Google

rieusement la gêne et les dangers que présentent les produits de la combustion sortant des cheminées sur les chemins de fer, sur les bâtiments à vapeur, ainsi que dans les villes à proximité des usines à feu. » La commission est d'avis qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix cette année.

VIII. — *Astronomie.* — 1° *Prix Lalande.* — Les astronomes ont suivi avec intérêt les beaux travaux de M. Daubrée, qui ont tant contribué à établir une connexion si peu prévue entre les astéroïdes venus du ciel et les couches profondes de notre globe; nous avons été conduits par là à donner une attention plus soutenue aux recherches de son élève et continuateur, M. Stanislas Meunier. Ce n'est pas sans quelque surprise que nous avons appris, par ses récents travaux, que l'analogie ne réside pas seulement dans la constitution minéralogique, mais qu'elle se poursuit jusque dans les rapports que ces matériaux cosmiques, disséminés dans l'espace, présentent entre eux lorsqu'on les compare les uns aux autres, comme on le fait pour les roches constituantes de notre globe. Ainsi, M. S. Meunier retrouve dans les météorites des roches bréchiformes, des roches éruptives, des roches filoniennes, si l'on peut s'exprimer ainsi, des roches épigéniques et jusqu'à des roches ayant subi un métamorphisme évident. Ces analogies, l'auteur les confirme par des expériences directes; et, comme de tels effets n'ont pu se produire dans des masses très petites, circulant aujourd'hui dans l'espace à l'état d'isolement complet, telles enfin qu'elles se montrent à nous quand elles ont pénétré dans notre atmosphère, M. Stanislas Meunier semble être en droit de conclure que toutes ces masses ont dû appartenir autrefois à un globe considérable qui aura eu, comme la Terre, de véritables *époques* géologiques, et se sera plus tard décomposé en fragments séparés, sous l'action de causes difficiles à préciser, mais que nous avons vues à l'œuvre plus d'une fois dans le ciel même.

2° *Prix Valz.* — L'Académie avait proposé de décerner le prix Valz de l'année 1878 à l'auteur de l'observation astronomique la plus intéressante. La commission propose donc de le décerner à M. Jules Schmidt, directeur de l'Observatoire d'Athènes, qui vient de publier, cette année, son immense travail sélénographique, travail basé sur une grande série d'observations accumulées pendant trente-quatre années et sur 2,731 dessins qui lui ont servi à la construction de sa grande Carte de la Lune, d'un diamètre de 2 mètres.

IX. — *Prix Bordin.* — L'Académie avait donné comme sujet de

Digitized by Google

concours, pour l'année 1878, la question suivante : « Diverses formules ont été proposées pour remplacer la loi d'Ampère sur l'action de deux éléments de courant : discuter ces diverses formules et les raisons qu'on peut alléguer pour accorder la préférence à l'une d'elles. »

L'auteur du seul mémoire envoyé au concours, M. M. Reynaud, montre que, malgré l'indétermination actuelle de la loi élémentaire, la résultante de l'action d'un courant fermé sur un élément de courant n'en est pas moins déterminée, à un facteur constant près, de de sorte que l'on peut établir entre les coefficients indéterminés une relation arbitraire, sans que le résultat définitif diffère de celui que donne la loi d'Ampère. Sous ce rapport, l'auteur du mémoire n° 1 généralise ainsi d'une manière importante l'analyse si lumineuse d'Ampère. La commission estime que les efforts faits par lui dans cette voie nouvelle méritent une sérieuse attention de la part des physiciens et des géomètres et elle propose lui de accorder un encouragement de *deux mille francs*.

X. — *Concours Montyon, statistique.* — Les ouvrages présentés ne satisfaisant pas aux désirs exprimés par l'Académie, la commission pense qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix cette année, et propose de décider que la somme sera employée à augmenter la valeur de celui de 1879.

XI. — *Prix Jecker.* — Pour l'ensemble de ses travaux, dont elle n'indique que le mémoire sur les *Isoméries dans la série du propylène*, la section de chimie propose, à l'unanimité, de décerner à M. Reboul le prix Jecker pour 1878.

XII. — *Prix Barbier.* — Dans un mémoire ayant pour titre : *Sur l'ergotinine, alcaloïde de l'ergot de seigle, et sur la pelletiérine, alcaloïde de l'écorce de grenadier*, l'auteur, M. Ch. Tanret, pharmacien de première classe à Troyes, est parvenu à découvrir et isoler, dans un état de parfaite pureté, les alcoïdes auxquels le seigle ergoté et l'écorce de racine de grenadier doivent leurs propriétés. L'alcaloïde de l'ergot, par le nom d'*ergotinine* proposé pour lui, rappelle son origine; l'alcaloïde du grenadier reçoit de l'auteur de sa découverte le nom de *pelletiérine*, en l'honneur de l'ancien membre de cette Académie qui fit, au sujet des alcalis organiques, en collaboration avec Caventou, de nombreuses découvertes qui honoraient la science et furent de véritables bienfaits pour l'humanité. La commission propose de décerner le prix Barbier à M. Tanret. Elle accorde en outre, sur les reliquats de la fondation, deux encouragements, de cinq cents francs chacun, l'un à M. Cauvet,

Digitized by Google

professeur de matière médicale à la faculté mixte de médecine et de pharmacie de Lyon, pour les *Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale*; l'autre à M. E. Heckel, professeur à la faculté de Marseille, pour son mémoire : *De quelques phénomènes de localisation minérale et organique dans les tissus animaux, et de leur importance au point de vue biologique.*

XIII.—*Prix Alhumberl.*—En 1874, l'Académie avait mis au concours la question du *Mode de nutrition des champignons*. La commission est d'avis qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix.

XIV — *Prix Desmazières.* — La Commission est unanime à décerner le prix Desmazières pour 1878 à M. le Dr Bornet, pour le beau livre intitulé : *Études phycologiques, analyses d'algues marines*, qu'il vient de publier en son nom et au uom de notre regretté correspondant M. Thuret. Ce grand ouvrage nous apporte enfin le développement si longtemps attendu et l'entier achèvement de deux découvertes qui comptent, à coup sûr, parmi les plus brillantes et les plus fécondes que l'on ait faites en botanique, et qui en même temps intéressent au plus haut degré la science générale, je veux dire la fécondation avec formation d'un œuf dans les algues brunes de la famille des fucacées et la fécondation avec production d'un fruit sporifère dans les algues rouges du groupe des floridées. Il y a vingt-cinq ans, il est vrai, que la première de ces découvertes a été annoncée par M. Thuret, et la seconde a été faite en commun et publiée, il y a douze ans déjà, par MM. Bornet et Thuret. Mais c'est ici. dans ces cinquante et une magnifiques planches in-folio, dessinées d'après nature par M. Riocreux avec un talent incomparable et vraiment à la hauteur du sujet, que l'on en trouvera aujourd'hui pour la première fois, toutes les preuves rassemblées et coordonnées. La belle découverte de la fécondation des floridées a uni dans la science les noms de M. Bornetet de M. Thuret. Ne les séparons pas aujourd'hui, et, en décernant le prix Desmazières à M. Bornet, donnons un souvenir pieux et reconnaissant au savant illustre, et à l'homme de bien qui fut son maître le plus dévoué et son ami le plus cher.

XV. — *Prix Thore.* — Destiné à l'auteur du meilleur mémoire sur les cryptogames cellulaires d'Europe, ou sur les mœurs et l'anatomie d'une espèce d'insectes d'Europe, le prix Thore a été décerné, les deux années précédentes, à un travail d'entomologie. C'est à un ouvrage de cryptogamie que votre Commission vous propose de l'accorder cette année. Il a pour titre : *Floridee italiche*, et l'auteur est M. Ardisgone, professeur à l'École supérieure d'agri-

Digitized by Google

culture de Milan, bien connu déjà par d'autres travaux sur les algues, notamment par ses études sur les algues de Sicile, de Ligurie et de la marche d'Ancône, fondateur et directeur de la Société cryptogamologique italienne, qui publie des plantes en nature et des mémoires sur les diverses branches de la criptogamie.

XVI. — *Prix Savigny.* — Aucun candidat réunissant les conditions exigées par les dispositions testamentaires du fondateur ne s'est présenté. La commission déclare, en conséquence, qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix Savigny pour l'année 1878.

XVII. — *Prix Montyon, médecine et chirurgie.* — (Commissaires : MM. Gosselin, baron J. Cloquet, Vulpian, Bouillaud, Sédillot, baron Larrey, Ch. Robin, Milne Edwards, Bouley rapporteur.) Forcée de faire parmi les concurrents un choix difficile, la commission a distingué plus particulièrement, pour leur attribuer les récompenses dont elle dispose, les ouvrages suivants, qui lui ont paru le plus porter la marque d'un progrès accompli par le concours de l'anatomie, de la physiologie expérimentale, de l'histologie, de la chimie, de l'observation et de la statistique appliquées à l'interprétation des faits de la pathologie :

1° *Recherches sur la physiologie pathologique : des troubles fonctionnels et des lésions valvulaires; des anévrismes de la crosse de l'aorte et des troncs qui en émanent; des accidents produits por les épanchements du péricarde; de la persistance du canal artériel; des accidents cardiaques produits par la commotion et la compression du cerveau; des intermittences du pouls;* par M. François Franck.

M. François Franck a fait preuve, dans toutes ses recherches, d'une grande sagacité et d'une remarquable habileté expérimentale. Voué tout entier au culte de la science, il s'est efforcé de faire contribuer la physiologie à l'éclaircissement des problèmes de la pathologie. Ce sont là des tendances qu'il faut encourager. La commission des prix de médecine et de chirurgie a voulu témoigner, par le prix qu'elle décerne aujourd'hui à M. François Franck, de la valeur qu'elle attache à des travaux de cet ordre, lorsqu'ils aboutissent à des résultats importants comme ceux que M. Franck a obtenus.

2° *Recherches sur l'anatomie normale et pathologique du sang ; — Recherches sur l'anatomie pathologique des atrophies musculaires,* par M. G. Hayem. — Les recherches de M. Hayem présentent un grand intérêt, parce qu'elles conduisent à des notions plus positives sur la nature d'une grave maladie et sur le mode d'action du

Digitized by Google

médicament que l'expérience a reconnu le plus propre à la combattre; c'est à ce titre qu'elle lui a décerné l'un de ses prix.

3°. *Studien in der nerven Systems*, par MM. A. Key et G. Retzius. Stockholm, 1875-1877; 2 vol. in-fol., avec 75 planches gravées. — Sous ce titre, MM. Key et Retzius ont publié un ouvrage qu'on peut appeler magnifique à tous les points de vue. C'est l'étude monographique la plus complète qui ait encore été faite sur la structure intime du système nerveux périphérique, y compris le nerf grand sympathique. Les auteurs de ce travail ont fait, pour cet ordre de nerfs, ce que Stilling, Jacubowitch, Luys, dont l'Académie a couronné déjà les recherches, on fait, de leur côté, pour le système nerveux central. Cette grande monogrophie ést la plus remarquaquable de toutes celles qui ont déjà été publiées sur la partie de la névrologie qu'elle embrasse. Elle complète la science et l'agrandit par l'ensemble des faits nouveaux qu'elle ajoute à ceux qui lui servaient déjà de base.

4° *Traité clinique des maladies des Européens au Sénégal*; — *Traité de la fièvre bilieuse inflammatoire aux Antilles et dans l'Amérique tropicale*, par M. Béranger-Feraud. — Ces deux ouvrages ont fixé l'attention de la commission des prix de médecine et de chirurgie par le caractère personnel dont ils portent l'empreinte. Ce sont des œuvres propres, résultant d'études faites sur les lieux et non pas, comme il arrive souvent dans les ouvrages qui se succèdent sur un même sujet, la reproduction, sous une forme plus ou moins nouvelle, de ce qui est déjà acquis à la science.

5°. *Recherches, travaux statistiques et documents sur le daltonisme*, par M. le Dr Favre, de Lyon. — M. le Dr Favre s'est préoccupé de la grandeur des dangers dont peuvent être la cause, dans les administrations des chemins de fer, les employés qui, à des titres quelconques, doivent influer sur la marche et la direction des trains par l'interprétation des signaux, lorsque ces employés sont affectés de daltonisme, et il s'est donné pour but de prévenir ces dangers en conseillant de n'admettre à remplir un rôle de cet ordre que les hommes qui auraient été soumis à un examen scrupuleux et reconnus doués de facultés visuelles normales. Un autre effort a tenté par lui : il a tâché, avec une louable persévérance, de guérir les daltoniens de leur infirmité en les soumettant à des exercices suivis, devant des couleurs déterminées, et en rectifiant leurs erreurs toutes les fois qu'elles se commettaient. M. Favre est persuadé, qu'en appliquant la méthode aux jeunes enfants, on peut donner à leurs yeux une juste faculté de percep-

Digitized by Google

tion et les adapter conséquemment, à l'endroit des couleurs, à une vision régulière.

7° *Essai d'urologie clinique*: *la fièvre typhoïde*, par M. Albert Robin. — *L'essai d'urologie clinique* de M. le Dr Albert Robin vient fournir une nouvelle preuve de ce que peut l'intervention de la chimie pour l'éclaircissement, par l'analyse de l'urine, des faits de la pathologie. La maladie dont M. Robin s'est proposé l'étude par ce moyen est la fièvre typhoïde dans l'homme principalement, et accessoirement dans le cheval. La connaissance de la signification de ces syndromes urinaires peut donner au médecin une véritable faculté de divination, en lui permettant de prévoir avec certitude ce que la maladie va devenir, soit qu'elle doive arriver à sa période de défervescence, ou revêtir une forme grave, ou passer par une réversion. — La Commission, en outre, propose et croit devoir signaler, par des citations, les auteurs dont les noms suivent : A. Proust. — Traité d'hygiène publique et privée; H. Toussaint. — De l'intervention des puissances respiratoires dans les actes mécaniques de la digestion; L. Colin. — De la fièvre typhoïde dans l'armée; Dejérine. — Recherches sur les lésions du système nerveux dans la paralysie diphtéritique; Legrand du Saulle. — La folie du doute. — La folie héréditaire. — Étude médico-légale sur les épileptiques. — Les signes physiques des folies raisonnantes; — Étude clinique sur la peur des espaces; E. Fournié. — Application des sciences à la médecine; Gairal. — Nouveaux appareils pour le traitement des affections utérines; E. Debost. — Traité complet d'équitation rationnelle.

XVIII. — *Prix Bréant.* — La Section de médecine et de chirurgie, réunie en Commission pour l'examen des travaux envoyés pour concourir au prix Bréant en 1878, a été d'avis, à l'unanimité, qu'aucun de ces travaux ne méritait ni le prix ni une part quelconque des intérêts que l'Académie est autorisée à accorder à ceux qui, sans avoir mérité le prix, se sont approchés du but par des travaux relatifs, soit au choléra, soit à d'autres maladies épidémiques.

Ces conclusions sont adoptées.

XIX. — *Prix Godard.* — Des deux travaux que la Commission du prix Godard a eu à examiner, un seul lui a paru digne d'être récompensé, c'est celui de M. le docteur Reliquet. Il a pour titre : *Spasmes de la vessie et de l'urèthre*; *action du chloroforme sur ces deux organes.* L'auteur se propose de montrer l'intervention, beaucoup plus fréquente que ne l'ont cru nos prédécesseurs, de cet état

Digitized by Google

physiologico-pathologique dans un grand nombre de maladies des voies urinaires. Pour ce qui est de l'urèthre, par exemple, il le montre contracté spasmodiquement et apportant ainsi un obstacle sérieux à la miction, et quelquefois à l'introduction des sondes dans les maladies des reins, dans les rétrécissements, dans les cas de phimosis ou dans ceux de corps étrangers arrêtés à la partie antérieure du canal. M. Reliquet dans les dernières pages, émet ces deux propositions : 1° l'action du chloroforme est complète pour l'urèthre, sauf sur son orifice interne, le col de la vessie; 2° cette action est nulle sur la vessie, et les spasmes de cet organe, pendant le sommeil chloroformique, sont plus fréquents que dans l'état de veille. Peut-être y a-t-il là une opinion un peu plus absolue que les faits cliniques n'autorisent à l'établir. Mais la notion de l'influence entière du chloroforme sur les maladies spasmodiques de l'urèthre est tellement importante en thérapeutique chirurgicale, qu'elle augmente incontestablement les titres de M. Reliquet. Pour ce motif et pour ceux qui précèdent, votre Commission vous propose d'accorder le prix Godard, de l'année 1878, à M. le Dr Reliquet.

XX. — *Prix Serres.* — Depuis que notre éminent et regretté confrère Serres a fondé un prix d'embryologie générale, c'est pour la troisième fois que l'Académie est appelée à récompenser des travaux relatifs à cette branche importante de la physiologie; elle est et sera longtemps encore féconde en recherches originales et en découvertes des plus utiles à la science. Votre Commission a été heureuse de trouver ces caractères d'originalité et d'élévation unis intimement dans les études de M. Alexander Agassiz, le fils de feu Louis Agassiz, associé de notre Académie, et dont le nom restera célèbre parmi les zoologistes. Les premières publications de M. Agassiz sur l'embryogénie datent de plus de quinze ans; les dernières n'ont que quelques mois de date et en annoncent d'autres encore. Ce sont donc non seulement des résultats scientifiques importants, mais encore des efforts persévérants, que votre Commission soumet à l'appréciation de l'Académie. De plus, si nous n'avions craint de sortir du cadre qui nous est tracé par le sujet du prix Serres, nous aurions pu ajouter aux titres du savant professeur américain l'ensemble de ses livres et mémoires, qui ont pour objet l'anatomie comparée et la zoologie proprement dite; or, cet ensemble est considérable. L'examen de ces écrits vous les aurait montrés empreints d'une grande rigueur dans les observations, pleins de sagacité dans les comparaisons, d'élévation et d'une sage

Digitized by Google

réserve à la fois dans les inductions. Aussi votre Commission est persuadée que vous approuverez la décision par laquelle elle a décerné le prix Serres à M. Alexander Agassiz.

XXI. — *Prix Montyon, physiologie expérimentale. — Les recherches sur les propriétés chimiques et physiologiques du suc gastrique de l'homme et des animaux*, par M. Charles Richet, comptent parmi les plus précises qui aient été faites depuis longtemps sur cet important liquide. Elles ont fixé la science sur une question souvent discutée depuis longtemps et jusqu'à ses dernières années : celle de la nature de l'acide qui donne au suc gastrique la propriété de rougir le tournesol, de gonfler et rendre hydratables, etc., les viandes, les fécules. Cet acide est *l'acide chlorhydrique*, mais combinée à de la leucine. Une fois fixé sur ce point, des expériences proprement dites d'une part, des analyses chimiques de l'autre, ingénieusement poursuivies dans les cas les plus divers, jusque sur les poissons, les crustacés et les mollusques, ont conduit M. Richet a éclairer nombre de points encore obscurs sur les manières d'agir du suc gastrique, sur ce qui, dans ses actions, revient soit à l'acide, soit au corps albuminoïde neutre appelé *pepsine;* il tient compte, bien entendu, des diverses sortes d'aliments ingérés, solides et liquides, animaux et végétaux. Dans toutes ces recherches se retrouve un caractère scientifique remarquable; aussi, parmi les travaux soumis à son examen, votre Commission a fixé son choix sur celui de M. Richet, et vous propose de lui décerner le prix de physiologie expérimentale.

XXII. — *Prix Montyon, arts insalubres.* — 1° *Rapport sur l'utilisation des matières de vidange*, par M. D'Hubert. — La Commission a pensé que, par l'ensemble de perfectionnements introduits par M. d'Hubert dans le transport et le traitement des matières de vidange, cet habile ingénieur avait résolu un des problèmes qui intéressent le plus l'hygiène, l'agriculture et l'industrie, et qu'il avait mérité le prix des arts insalubres de la fondation Montyon; en conséquence, elle lui décerne ce prix, dont la valeur est de deux mille cinq cents francs.

2° *Rapport sur l'étamage des glaces à l'argent mercuré par le procédé de* M. Lenoir. — La Commission a pensé que cette utile invention avait mérité un prix des arts insalubres de la fondation Montyon : en conséquence, elle décerne à M. Lenoir un prix de la valeur de deux mille cinq cents francs.

3° *Rapport sur les couleurs non vénéneuses préparées par* M. E. Turpin. — Les travaux de M. Turpin ont paru à la Commission

Digitized by Google

présenter un intérêt véritable au point de vue de la salubrité; elle vous propose d'accorper, à titre de récompense et d'encouragement, une somme de mille francs à M. Turpin.

4° *Rapport sur le fer à souder à foyer de platine inventé par M. le* Dr Paquelin. — L'appareil de M. Paquelin comprend trois parties: 1° le fer à souder, qui est creux, en cuivre ou en fer, emmanché d'un tube métallique renfermant un foyer de combustion en platine; 2° un vase carburateur à essence minérale, sorte de petit bidon à trois orifices, que l'on porte en bandoulière sous l'aisselle gauche; 3° un soufflet à vent continu qui se meut avec le pied ou avec la main. Ces trois parties sont reliées entre elles par deux tubes en caoutchouc à parois épaisses, dont l'un va du soufflet au carburateur, l'autre de ce vase à l'extrémité libre du manche du fer à souder. Le petit foyer de platine peut porter la masse du métal qui l'enveloppe en moins d'une minute au degré voulu pour souder. L'essence minérale dont il faut faire usage est celle de la vente courante; la dépense du fer à souder fonctionnant sans interruption au moyen de cette essence est de 3 centimes par heure. Le chauffage de ce fer est presque instantané; on peut en régler à volonté la température; il est beaucoup plus léger que le fer à souder ordinaire; son foyer de combustion est inoxydable; il permet d'opérer facilement certains travaux d'une exécution difficile, tels que ceux qui se font sur les toits et les clochers; il supprime les dangers d'incendie. La commission propose à l'Académie d'accorder à M. le Dr Paquelin, à titre de récompense et d'encouragement, une somme de mille francs.

XXIII.— *Prix Trémont.* — M. Marcel Deprez a appliqué avec un grand bonheur les forces électriques à la solution de divers problèmes de mécanique. Ses ingénieuses méthodes, récompensées déjà par l'Académie, ont rendu d'éminents services à l'artillerie et à l'étude des locomotives. La Commission chargée de décerner le prix Trémont, confiante dans l'esprit inventif et dans la persévérance de M. M. Deprez, lui décerne, à l'unanimité, cette récompense, destinée par le fondateur à aider tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien, à atteindre un but utile et glorieux pour la France.

XXIV. — *Prix Gegner.* — La Commission propose, à l'unanimité, de maintenir le prix Gegner de l'année 1878 à M. Gaugain.

XXV.— *Prix Delalande-Guérineau.* — MM. Savorgnan de Brazza, enseigne de vaisseau, et Ballay, médecin de la marine, avaient entrepris une expédition où ils furent d'abord accompagnés par

Digitized by Google

M. Marche, qui les quitta pour revenir en France. Marchant toujours vers l'est, MM. de Brazza et Ballay atteignirent bientôt le point de partage entre le bassin de l'Ogowé et un bassin intérieur qu'ils jugèrent d'abord devoir aboutir à un de ces lacs si nombreux en Afrique. Le col le plus élevé où M. de Brazza a observé doit avoir une altitude de 700 mètres environ. Prenant leurs sources aux environs du 12e méridien à l'est de Paris, cinq rivières, traversées par M. de Brazza, tendent à faire croire que le thalweg moyen de ce bassin intérieur se dirige vers l'est à 60 kilomètres au sud de l'équateur terrestre, et divers indices font supposer qu'il appartient au Congo ou Zaïre. La plus méridionale des cinq rivières traversées, l'Alima, a 140 mètres de large, avec une vitesse superficielle *estimée* de 2 kilomètres à l'heure. Près de sa berge abrupte, un bambou de 5 mètres n'atteignait pas le fond, bien que la source de ce puissant cours d'eau ne semble pas éloignée de plus de 100 kilomètres. Le voyage hors ligne de M. de Brazza s'est effectué dans une région complètement inconnue jusqu'ici aux géographes. Sa portion tout à fait neuve comprend 2 ½ degrés du nord au sud et 3 degrés en longitude. Outre les observations faites avant d'arriver à Lope, 36 déterminations de latitude, dont 19 par des hauteurs circumméridiennes, 10 séries de distances lunaires, deux longitudes obtenues par des distances zénithales de la lune, et une occultation d'étoile, fixent tout ce pays sur nos cartes. En face de travaux aussi exceptionnels, accomplis malgré tant d'obstacles, et dont le succès n'est dû qu'à une persévérance peu commune, votre Commission s'est crue en droit de proposer M. Savorgnan de Brazza pour le prix Delalande-Guérinean.

XXVI. — *Prix fondé par Mme la marquise de Laplace.* — Le président remet les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités* à M. de Bèchevel (Eugène-Dieudonné-Henry), né le 4 août 1857 à la Folie (Calvados), sorti le premier, en 1878, de l'École polytechnique, et entré, comme élève ingénieur, à l'École des mines.

Complément des dernières séances.

— M. Ch. Martins combat la création de M. Roudaire, en s'appuyant sur des arguments analogues à ceux qu'ont déjà présentés MM. Cosson, Daubrée, etc. Il fait remarquer, par exemple, que le figuier-bananier qui fait la richesse du pays, disparaîtrait évidemment par suite des infiltrations d'eau, et qu'on ruinerait la seule source de revenu de cette partie de l'Afrique. En outre, il se

Digitized by Google

demande si les nivellements qui ont été effectués pour montrer le bas niveau des chotts sont exacts. Comment le seraient-ils, puisque l'air est si troublé par la chaleur que, dès neuf heures du matin, au-dessus des sables chauds, il se produit un mirage continuel. C'est pour cette raison que, pendant l'expédition d'Égypte, on a renoncé à se procurer un nivellement général.

— *Sur la nature de certains produits cristallisés obtenus accessoirement dans le traitement industriel des pétroles de Pensylvanie.* Note de MM. L. PRUNIER et R. DAVID. — En résumé, dans les produits accessoires du traitement industriel des pétroles, on retrouve les carbures dérivés de l'acétylène et de la benzine (anthracène, chrysène, etc.), découverts dans les produits de la distribution de la houille, conformément aux lois des équilibres pyrogénés formulées à cette occasion par M. Berthelot, et exposées dans ses mémoires classiques sur ce sujet important, mémoires complétés dans ce recueil par de récentes études sur le gaz d'éclairage. Les carbures tirés du pétrole dans des conditions toutes semblables viennent donc se ranger, avec quelques termes nouveaux sans doute, parallèlement à ceux qu'on avait extraits des huiles de houille ou dérivés par pyrogénation de la benzine.

— *Recherches sur l'urée.* Note de M. P. PICARD. — L'auteur étudie tour à tour l'urée des reins et l'urée du liquide qui s'écoule du canal thoracique pendant la digestion ; l'influence de la section des nerfs qui entourent l'artère hépatique sur la proportion d'urée du sang. Il signale en finissant ce fait : que la section du nerf sciatique amène une légère diminution de la quantité d'urée contenue dans les muscles auxquels ce nerf se distribue.

— *Sur les terrains tertiaires de la Bretagne.* Note de M. G. VASSEUR. — Les conclusions de ce travail montrent que le bassin du Cotentin, comme celui de Campbon, dépendait de l'Atlantique, et qu'à l'époque des sables de Fontainebleau la mer, pénétrant plus avant dans la Loire-Inférieure, a gagné Rennes par la vallée de la Vilaine. Mais il n'y avait pas communication directe de là au bassin du Cotentin. Ce dernier, séparé peut-être du bassin de Paris par un isthme reliant l'Angleterre à la France, communiquait par l'entrée de la Manche avec l'Atlantique, qui contournait le périmètre de la Bretagne pour rejoindre Campbon et le Bordelais.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

AVIS A NOS LECTEURS

Je m'étais fait un devoir de conscience de publier la liste complète des récompenses de premier ordre de l'Exposition universelle, depuis les diplômes d'honneur jusqu'aux médailles d'or inclusivement.

La première partie de ce long travail a paru peu de jours après la distribution des récompenses. La seconde, était restée sur le marbre, et j'avais tant de matériaux précieux à insérer dans le journal, que je n'ai pas eu le courage de réserver à cette seconde partie la place trop considérable qu'elle exigeait. On me pardonnera de lui donner l'essor si tard. Ce n'est pas ce que je mettrai dans le Journal qui me préoccupe, mais c'est ce que je n'y mettrai pas. Il m'a semblé qu'elle était bien placée dans la livraison des tables dont l'intérêt est nécessairement secondaire. Puisse ce délai être pour mes chers abonnés une nouvelle preuve du désir ardent que j'éprouve de ne faire entrer dans les *Mondes* que les matériaux du plus grand intérêt possible ! — F. Moigno.

EXPOSITION UNIVERSELLE

DISTRIBUTION DES RÉCOMPENSES

MÉDAILLES D'OR

(*Suite.*)

CLASSE 47.

Produits chimiques et pharmaceutiques.

Administration des mines de Bouxviller (Rappel). F. — Arlot et C^e^. F. — Armet del'Isle et C^e^. (Rappel.) F. — Arnavon (H). Rappel. F.

Bezançon frères. F. — Billault et Billaudot. F. — Botelberge (G.) et C^e^. Bel. — Brooke Simpson et Spiller. A. — Bruzon et C^e^. F.

Camus frères, Noppel et C^e^. (Rappel.) F. — Candiani (G.) et Biffi. L. — Casthelaz (J.) (Rappel) F. — Corez (E.) et C^e^. F. — Coignet père et frères et C^e^. F. — Comité départementsl des Hautes-Pyrénées (Collectivé des eaux minérales). (Diplôme). F. — Commission centrale de l'Exposition, Athènes. (Diplôme.) Grece. — Commission des Expositions du Pérou. Pé. — Compagnie de la fabrique de stéarine Liejiholmen. S. — Compagnie de la fabrique de Tentelevo. R. — Compagnie de la manufacture Russe-Américaine de caoutchou. R. — Compagnie des salines du Midi. F. — Compagnie générale des produits chimiques du Midi. F. — Compagnie Krestovnicoff frères. R. — Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz. (Rappel). F. — Compagnie Uno Fabril. P. — Companyo D. F. — Cook Edward et C^e^. A. — Correia (baronne de Samora). — P. Coupier et C^e^ (Rappel). F.

Darasse et C^e^. F. — David et C^e^. B. — Dècle et C^e^. F. — Dehaynin (F.) et C^e^. B. — Deiss (Ve.) et ses fils (Rappel). F. — Deschamps frères. F. — Desmasures (C.) et Ce. F. — Deutsch et ses fils. F. — Dubosc et C^e^. F.

Établissements et sources de Panticosa. E. — Exposition collective des départements de l'Aisne et de l'Oise (Diplôme). F.

Digitized by Google

Fabbrica Lombarda di prodotti chimici, Milano. I. — Fabrique de bougies, savons et glycérine (Pedzifg et Simmering). Au.-H. — Fabrique royale de bougies à Amsterdam. P.-B. — Faure. F. — Fenaille, Chatillon et Despeaux. F. — Fournier (F.).

Geigy (J.-R.). S. — Gouvernement du Salvador (Rappel). — Guimet. F.

Hansen (C.). D. — Hardy-Milori (C.-G.) (Rappel). F. — Heabert (F.-P.) (Rappel). Au.-H. — Hodgson et Simpson. A. — Hutchinson et Cᵉ. (Rappel.) F.

India Lubber gutta-percha and Télégraph Works company limited (The).

Koch et Reiss. B.

Lanza frères. I. — Lefevre (A.) (Rappel). F. — Lefevre (T.) et Ce. (Rappel). F. — Lefranc. F. — Lejeune. F. — Le Maire de Bagnères-de-Bigorre, collectivité des eaux minérales. (Diplôme.) F. Leroy et Durand. (Rappel.) F. — Le Tellier et Verstraet. F. — Lavainville et Raimbaud (Rappel). F. — Lowe (C.) et Ce. A.

Macintosh et Cᵉ. A. — Mahler (J.) A.-H. — Manufacture royale des Bougies de la cour. B. — Marquet de Vasselot F. — Meissonier (C.). F. — Menier (E.) (Rappel). F. — Moller (P.). N. — Monnet et Cᵉ. S. — Michaud fils. F. — Milly (De). F.

Ouchkofb. R.

Pease (E. S.) Ét.-U. — Pechiney et Ce (Rappel). F. — Petit frères F. — Pharmarcie centrale de France (Rappel). F. — Porion. F. — Poudrerie royale de Wetterren (Cooppal et Ce. B. — Poulenc et Witmann. F. — Price's Patent Candle Company (Rappel). A. — Pazibram et Ce. Au.-H.

Ragozine et Cᵉ. R. — Rattier et Ce. (Rappel). F. — Richter. F. — Roubaix (De) Œdenkoven et Ce. B. — Roulet et Cᵉ (Rappel). F. — Roux (C.) fils (Rappel.) F.

Sarg fils et Ce Au.-H. — Schnorf frères S. — Sclopis, Bechis et Ce. I. — Serpette, Lourmand Larray et Ce. F. — Seurin. F. — Smith (T. et H.) and Cᵉ. A. — Société anonyme Apollo. P.-B. — Société anonyme des manufactures de produits chimiques du Nord (Khulmann). F. — Société anonyme des produits chimiques (Malétra). F. — Société de fabrication de produits chimiques pour les sciences et pour les arts (E. Rousseau). F. — Société des eaux minérales de Vidago. P. — Société des chemins de fer de l'Etat (Orawitza) Au.-H. — Société des glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey (Secrétaire général: Fain (Ed.) (Rappel). F. — Société générale des Aluns. I. — Souffrice et Ce. F. — Source et établissement de bains de Gleichemberg. Au.-H. — Spa (Ville de) (Diplôme). B. — Spence (P.). A. — Station thermale de Caratraca. E. — Syndicat des fabriques de dynamite Nobel F.

Tennant (C.) et Co. A. — Tessié du Motay (Rappel). F. — Tissier (F.). F. — Torchon. F. — Truchot (P.). F. — Tugot frères. F.

Wagenmann, Seybel et Cᵉ (Rappel). Au.-H. — Waterman frères. Colon. au. Wilkinson, Heywood et Klark. A. — Williams, Thomas et Dower. A.

Young's Paraffin Light and Mineral oil Cᵒ (Rappel). A.

Collaborateurs.

Audouin, ingénieur à la Compagnie du Gaz. F.

Girard et de Laire (Rappel). F.

Rosenstiehl, travaux et découvertes. F.

Schaffner, chimiste à la manufacture d'Aussig. Au.-H.

Vincent (C), exposition des découvertes de l'auteur. F.

CLASSE 48.

Procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêts.

Blanchisserie de Thaon. F. — Briffaud. F.

Corron et Vignat. F. — Coryn (L.) et Cᵉ. B.

Dalglish, Falconer and Cᵒ. A. — Descat (Rappel). F. — Descat Leleux. F.

Fauquet (D.). F. — Freuler frères. S.

Gillet et fils (Rappel). F. — Guillaume frères. F. — Guillaumet (les fils). F. — Guinon, Marnas Bonnet (Rappel). F.

Hulot et Berruyer. F.

Idiers (E.). B.

Lenormand. F.

Maës (Rappel). F. — Motte et Miellassoux. F.

Poiret frères et neveu. F. — Poirier, Mortier-Muller. F.

Renard Villet et Bunaut. F. — Ripley. A.

Société industrielle de Rouen (Dipl.). F.

Tausin. F.

Vandewynckèle et fils. F. — Vandewinckèle frères et Alsberg. B. — Veissière et fille. F.

Collaborateurs :

Boyer. F.

Gattiker. F.

CLASSE 49.

Cuirs et peaux.

Annonay (Ardèche) (Exposition collective des mégissiers de la ville d') (Diplôme). F.

Basset. F. — Bienvenu aîné et Cᵉ. F. — Brousnitzyne et fils. R.

Cherquefosse (Vᵉ). B. — Couillard et Vitet (E.) (Rappel). F.

Deed (J.-S.) and sons. A. — Donau et

Digitized by Google

fils (Rappel). F. — Dufort (H.). F. — Durand frères (A.-L.) (Rappel). F. — Durio (J.). I.

Floquet et ses fils. F. — Fortin et Cᵉ (Rappel). F. — Franz (D) and son. Ét.-U.

Julien (E.). F. — Jumelle (C.). F.

Leven, père et fils. F.

Massemin et Durand. F. — Menant. F. — Mercier (J.-J.). S.

Paillart (G.). F. — Peltereau (A.). F. — Pelletereau Placide, Lejeune frère (Rappel) F. — Pinault (E.). F. — Poullain frères. F.

Savine. R. — Schmitz (F.-A.) et Cᵉ. B. — Schultz et Southwick et Cᵉ. Et.-U. — Seykora (J.) et fils. Aut.-H. — Soyer (G.-L.). F. — Sueur (T.). F.

Tréfousse et Cᵉ. F.

CLASSE 50.

Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie.

Beer (C.). B. — Biétrix et Cᵉ. F.

Compagnie de Fives-Lille. F. — Compagnie de Roche-la-Molière et Firminy. F. — Compagnie des fondeurs et forges de l'Horme. F. — Compagnie des fonderies et forges de Terre-Noire, la Voulte et Bességes. F. — Compagnie des hauts fournaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer. F. — Compagnie des houillères de Bességes. F. — Compagnie des mines d'Anzin (Rappel). — Compagnie des mines de Béthune. F. — Compagnie des mines de la Grand'Combe (Rappel). F. — Compagnie de Vicoigne. F. — Compagnie de Villefort et Vialas-du-Rouergue et de Comberedonde (Rappel). F. — Compagnie du chemin de fer d'Orléans (mines et usines d'Aubin) (Diplôme). F.

Dru (L.) (Rappel). F. — Dubois (G.) et François (J.). B.

Evrard (M.). F.

Houillères d'Aniche. F. — Huet et Geyler (Rappel). F.

Lippmann et Cᵉ. F. — Luce fils et Rozan. F.

Malher et Eschenracher. Aut.-H.

Sautter, Lemonnier et Cᵉ. F. — Société anonyme de constructions mécaniques d'Anzin (Rappel). F, — Société anonyme des aciers Martin. F. — Société anonyme de charbonnage de Marihaye. B. — Société anonyme des charbonnages du Levant du Flenu. B. — Société anonyme des houillères et chemin de fer d'Épinac. F. — Société anonyme des miues de la Loire. F. — Société anonyme houillère de Montrambert et de la Béraudière. F. — Société de Commentry-Fourchambault. F. — Société des mines de Blanzy (Jules Chagot et Cᵉ). F. — Société des mines de Lens. F. — Société générale pour la fabrication de la dynamite. F. — Société nouvelle des forges et chantiers de la Méditerranée. F. — Striédinger et Dorflinger. Et.-U. — Sulzer frères. 8.

Whitwell (T.). Ang.

Collaborateurs :

Fayol (Société de Commentry-Fourchambault). F.

CLASSE 51.

Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières.

Albaret et Cᵉ. F.

Breloux. F. — Brouhot. F.

Clayton et Shuttleworth. An. — Compagnie de l'usine d'Ofverum. Suède. — Compagnie des Polders de l'Ouest. F. — Cuming. F.

Durand. F.

Fowler (J.) et Cᵉ. An.

Garrett (Richard) et fils. An. — Gautreau. F. — Gérard et fils. F.

Heary. F. — Hidien. F. — Hornsby (Richard) et fils. A. — Howard (J. et F.). A.

Johnston Harvester Company. Et.-U.

Keeloff (J.). B.

Lesage et Cᵉ. F.

Mac-Cormick Cyrus Hall. Et.-U. — Marshall son and Company limited. Ang.

Ohlendorff et Cᵉ. A.

Packard (E.) and Company limited. A.

Ransomes, Sims et Head. A. — Renaud. F.

Société anonyme des produits chimiques agricoles. F. — Société de la manufacture de Javel. F. — Société d'endiguement des Polders de Bouin. F.

Warder, Mittchell et Cᵉ. Et.-U. — Watson (John). Canada (Ang.). — Westberg. R. — Wood (Walter A.). Et.-U.

Collaborateurs :

Daynus, manufacturier de l'Etat (Dipl.). — Deutz, manufacturier de l'Etat (Dipl.). Ville de Paris (Dipl.).

CLASSE 52.

Matériel et procédés des usines agricoles et des usines alimentaires.

Anduze. F. — Aubin. F.

Bailly et Cᵉ. F. — Beyer frères. F. — Bichon et Cᵉ. F. — Bréhier fils. F. — Brissonneau frères. F. — Buchanan (G.) et Cᵉ. Ang.

Cail Halot et Cᵉ. B. — Carré (E.-E.) F. — Champonnois et fils. F. — Compagnie de Fives-Lille. F.

Dassonville de Saint-Hubert. B. — Deliry. F. — Deny. F.

Egrot. F.

Fauqueux. F.

Ganz et Tarsa Gép-gyàra. Aut H — Gilquin fils et Cᵉ. F.

Digitized by Google

Hermann-Lachapelle. F. — Hignette. F.
Hœrde et C°. Aut.-H.
Jullien (E.). F.
Kaulek fils. F.
Lawrence et C°. F. — Le Blanc (J.) et C°. F. — Lefébure (J.-J.). B.
Millot (A.). S. — Mondollot fils (A.-A.). F.
Nemetka (L.). Aut.-H.
Pictet (R.) et C°. F.
Roger fils et C°. F. — Rose frères. F.
Société des machines de Prague. Aut.-H.
Tousillon fils et C°. — Tyler (Hayward) et C°. Ang.
Velten. F.
Wegmann (F.). S.

Collaborateurs :

Donnet, Compagnie de Fives-Lille.

CLASSE 53.

Matériel des arts chimiques, de la pharmacie et de la tannerie.

Alvergniat frères. F. — Anduze. F.
Bérendorf. F. — Beyer frères. F.
Compagnie continentale des compteurs et appareils à gaz. F.
Doulton et Wattz. Ang. — Dubosco (Rappel). F.
Égrot. F.
Faure (P.). F. — Faure et Kessler. F.
Girard et de Laire. F.
Hargreaves et Robinson. Ang. — Hugon et C°. F. — Huyard. F.
Laurent. F.
Mallet et fils. F. — Moraine aîné. F. — Müller (E.) et C°. F. — Müller (E.) et Fichet. F.
Nicolas et Chamon. F.
Pardalhé et Galabrun. F. — Pelouse et Audoin. F. — Plananet (de). F.
Schneider et C°. F. — Siry, Lizars et C°. F. — Société du verre trempé. (De la Bastie.). F. — Somzée (L.). B. — Sugg (William). Ang.
Vigreux et Leroy Desclosages. F.
Wiesnegg. F.

Collaborateurs :

Dargnies, manufactures de l'Etat (Diplôme). F. — Demondésir, manufactures de l'Etat (Diplôme). F.

CLASSE 54.

Machines et appareils de la mécanique générale.

Albaret et C°. F. — Alexander (frères). E.
Armengaud (C.-E.) aîné. F. — Ateliers de construction des chemins de l'Etat de Buda-Pesth. H.
Beer (C.). B. — Belleville et C°. F. — Bellino-Fendrich. R. — Bethouard et Brault (Rappel). F. — Boudier frères. F. — Bourdon (Édouard). F. — Boyer (E.) (Rappel). F. — Bréval (L.). F. — Buffaud frères. F.
Cail et C°. F. — Chamery. F. — Chevalier, Grenier et Droux. F. — Chiesmari de Torrès. I. — Claparède (F.). F. — Clayton et Shuttleworth. Ang. — Collmann (A.). Aut.-H. — Compagnie de Fives-Lille (Rappel). F. — Compagnie des fonderies et forges de l'Horme. F. — Compagnie de l'usine de Cockerhoang. Suède. — Compagnie des usines de J. et C.-C. Bolender. Suède. — Cordier (aîné). F.
Durenne (J.). F. — Duvergier (A.). F.
Ecole impériale technique de Moscou (Diplôme). R. — Escher, Wyss et C°. S.
Fairbanks (E. et T.) et C°. Et.-U.
Garnier. F. — Garret (R.) et fils. Ang.
Hall (H.). Et.-U. — Hancock Inspirator Co. Et.-U. — Hathern, Davis et Davey. Ang. — Hornsby (R.) et fils. Ang. — Howe Scale Co. Et.-U.
Imbert frères. F.
Lebrun (L.). F. — Lecointe et Mieulet. F. — Legouteux et Garnier (Rappel). F. — Leeds Forge Co (Limited). Ang. — Le Gavrian et fils (Rappel). F.
Marshall fils et C°. Ang. — Mégy, Echeverlan et Bazan. F. — Merryweather et fils (Rappel). Ang. — Mouchot. Alg.
Powell (Thomas et T.) (Rappel). F.
Ransomes, Sims et Head. Ang. — Robey et C°. Ang.
Sagebien (A.). F. — Satre et Averly. F. — Schmioth. Ang. — Schneider et C°. F. — Société anonyme de constructions mécaniques d'Anzin. F. — Sosin et Wiek. S. — Stork frères et C°. B.-B.
Tangye frères. Ang. — Turck. B.
Walschaerts (E.). B. — Windsor et fils. F.

Collaborateurs :

Zimmermann Frygés, directeur des chemins de fer de l'Etat de Hongrie (Diplôme).

CLASSE 55.

Machines-outils.

Bliss et Williams. Et.-U. — Bouhey. F. — Brown and Sharpe Manufacturing Co. Et.-U.
Donnay. F.
Greenwood et Batley. A.
Kreutzberger (Rappel). F.
Prat (A.). F.
Sharp, Stewart et C° (Rappel). A. — Sloan (T.-J.). Et.-U.

CLASSE 56.

Matériel et procédés du filage et de la corderie.

Aubert (G). F.
Besnard, Geneet père et fils et Besseneau (Rappel). F. — Bourgeois-Beta. F.
Commission des ardoisières d'Angers (C. Larivière, gérant). F.
Dobson et Barlow. An.
Fairbairn Kennedy et Naylor. An.

Digitized by Google

Howard et Bullough. An. — Hubner (É.). F.
Lawson Samuel et fils (Rappel.) An. — Le Coustellier. F.
Martin (C.). B. — Mercier (Vve A.) et Mercier (L.) (Rappel). F.
Peugeot (Célestin) et Ce. F. — Pierrard-Parpaite et fils. F.
Verjongen-Goens. B.

CLASSE 57.

Matériel et procédés du tissage.

Desplas fils. F.
Hall (R.) An. — Hattersley (G.) et fils An. — Hodgson (G.) Rappel. An. — Honegger (G.). S.
Orelle (A.). F.
Poron frères. F.
Reed (J. V. D.) Ét.-U.
Tailbouis, Renevey, Touzé et Bonamy. F. — Tulpin frères. F.

CLASSE 58.

Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.

Bonnaz. F.
Coq fils et Simon. F.
Goodyear (H. B.). Fr. et Ét.-U.
Henriksen (H. P.). D. — Hurtu et Hautin. F.
Legat. F.
Howe Machine company (The).
Peugeot et Ce. F.
Singer manufacturing compagny. A.

CLASSE 60.

Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.

Alauzet et Ce (Rappel). F.
Beaudoire, Traverse et Ce. F. Buffaud frères. F.
Collectivé des fabricants de pâte de bois (Diplôme). N. — Corron. F.
Dautrebande et Thiry. B. — Deberny. — Dutartre (Rappel). F. Derriey-Daloz. F.
Escher, Wyss et Ce. S.
Guy. F.
Ingram (W.-J.) (Illustrated London News). A.
Lefranc. A. — Le Tellier et Verstraet. — F. — Lorilleux fils aîné. F.
Naeyer (De) et Ce. B.
Pierron et Dehaitre. F.
Ravssse, Génisssieu fils et Ce. F. — Reed et Fox. A.
Tulpin frères. F.
Votrin. F.

CLASSE 61.

Machines, instruments et procédés usités dans divers travaux.

Deny (L.). F.
Fairbanks et Ce. Ét.-U.
Gauchot (H.-G.). F. — Goodalle fils. A.
Jacobsohn (S.). Au.-H. — Jonker (H.) et fils. P.-B.
Ledeuil F.
Malling-Hansen. D.
Anthoni. F.
Binder (H.). F. — Binder (J.). F. — Boyriven frères. F. — Brewster et Ce. Ét.-U.
Cockshoot (J.) et Ce. A. — Compagnie général des omnibus (Rappel). F. — Compagnie générale des voitures, à Paris. F.
Geibel (A.-L.). F.
Hoopes frères et Darlington. Ét.-U.
Keliner. F. — Kuhn. F.
Laurie et Marner. A.
Marcoff. R. — Morel. F. — Mühlbacher. F.
Nellis et Frésé. R.
Rebut. F.
Sabon et Renault. F. — Sala (Chevalier C.). I.
Thomas (Brice). F.

CLASSE 62.

Bourrelerie et sellerie.

Beck-Morrow. F.
Hermès. F.
Lasne. F. — Lefèvre. F.
Rodriguez Zurbo (Don J.) (Rappel). E. — Rodwart frères (Rappel). F.
Simonin-Blanchard. F.

CLASSE 64.

Matériel des chemins de fer.

Arbel (L.). F.
Cail et Ce. F. — Compagnie Belge pour la construction de machines et de matériel de chemins de fer. B. — Compagnie de Fives-Lille. F. — Compagnie française de matériel des chemins de fer. F. — Compagnie générale des omnibus. F.
Deflassieux. F.
Ganz es tarza Gepgyara. Hau.-H.
Kockums Mekaniska Verstads-Aktiebolag. S.
London Brighton and South-Coast-Railway Company (The). A.
Motala Mekaniska Verstads Aktiebolag. Suè.
Riggenbach (N.). Sui.
Saxby et Farmer. A. — Sharp, Steward et Ce. A. — Smiths Vacuum Brake Co. A. — Société de Saint-Léonard (Rappel). B. — Société John Cockerill (Rappel). B. — Société par actions pour la construction des locomotives (Floridsdorf). Au.-H. — Société Suisse pour la construction de locomotives et machines. S. Stephenson (J.) Co. Ét.-U.
Westinghouse Air-Brake Co. Ét.-U.

Collaborateurs.

Becker (Nordbahn). Au.-H.

Digitized by Google

Chobrzynski (C.) (Nord). F.
Deprez (M.) Napoli, et Gerhardt (Est). F.
Gottschalk (Sudbahn). Au.-H.
Lartigue et Tesse (Nord). F. — Léon (Paris-Lyon-Méditerranée). F.

CLASSE 65.

Matériel et procédés de la télégraphie.

Arlincourt (D') (Rappel). F.
Bréguet (Rappel). F.
Deschiens. F. — Digney frères et Diverneresse. (Rappel). F. — Dumoulin-Froment. F.
Hardy. F.
Ménier. F.
Olsen. (C.-F.-G.-H.). N.
Rattier et C^e (Rappel). F.
Schaffler (O.). Au.-H. — Siémens (frères). A. — Stroh british telegraph Manufactory, Limited. A.
Telegraph construction and Maintenance Company. A.

CLASSE 66.

Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.

Alvear (Don F. de). E. — Atelier central des phares (Diplôme). F. — Ateliers de construction des chemins de fer magyars de l'Etat, à Buda-Pest (Diplôme). Au-H.
Barbier et Fenestre F. — Bergh (J. G. van den). P.-B. — Bex. F. — Blondel. F. — Bömches (F.). Au.-H. — Bonnet-Fichet et C^e. F. — Brunton et Trier. A. — Bureau d'architecture du ministère de l'intérieur (Diplôme). Au-H. — Bureau de construction de la ville de Vienne (Diplôme). Au.-H.
Celand (P.). P.-B. — Canevari (R.). I. — Cantini. F. — Chatwood (S.). A. — Chemins de fer de la haute Italie (Diplôme). I. — Chemins de fer de la Suisse occidentale (Diplôme). S. — Chemin de fer du Nord-Est (Diplôme). S. — Civet fils et C^e. F. — Claparède et C^e. F. — Collinson et Lock. A. — Comité consultatif, des chemins, canaux et ports (Diplôme). E. — Commission administrative du canal Cavour (Diplôme). I. — Commission de la Diète provinciale de la basse Autriche (Diplôme). Au.-H. — Commission des ardoisières d'Angers. F. — Commission des études pour la régularisation du Tibre (Diplôme). I. — Commission des études sur le Pô (C^r Barilari, directeur) (Diplôme). I. — Compagnie de la fabrique de menuiserie et parqueterie Ekman. S. — Compagnie des chemins de fer de l'Ouest (Diplôme). F. — Compagnie du chemin de fer du Simplon (Diplôme). S. — Compagnie du chemin de fer du Saint-Gothard (Diplôme). S. — Compagnies franco-algérienne. A. — Compagnie générale des eaux (Diplôme). F. — Compagnie générale des mines d'asphalte de Seyssel. F. — Compagnons charpentiers (Diplôme). F. — Corps royal du génie civil (Diplôme). I. — Crochet (P.). F.
Delong (V^e) et C^e. F. — Delume et C^e. F. — Département des travaux publics du canton de Bâle-Ville (Diplôme). S. — Dervillé et C^e. F. — Diesen (M.-G. Van). P.-B. — Direction de l'agriculture (Diplôme). I. — Direction générale des chemins de fer (Diplôme). — I. — Direction générale des routes et ponts (Diplôme). I. — Direction générale des postes (Diplôme). I. — Direction générale des travaux hydrauliques (Diplôme). I. — Direction générale des travaux publics (Diplôme). E. — Dirks (M.-J.). P.-B. — Dubos (A.-P.) et C^e. F.
Ecole des chemins, canaux et ports (Diplôme). E. — Ecole nationale des ponts et chaussées (Diplôme). F. — Entreprise industrielle de constructions métalliques. I. — Facchina. F.

Collaborateurs.

Brisse (A.) Desséchement du lac Fucino par le prince Torlonia. I.
Daniloff. Service Paliakoff. R.
Flachat (I). Société Commentry-Fourchambault. F.
Gerlotzy (K.). Ville de Buda-Pest. Au-H.
Godfernaux. Société de constructions des Batignoles. F.
Halàcsy (S.). Ville de Buda-Pest. Au.-H.
Janlet (E.). Architecte de la façade belge. B.
Lagave. Société des forges et chantiers de la Méditerrannée. F. — Lantrac. C^e de Fives-Lille. F.
Marie. Creusot. F. — Mauguin. Maison Joret et C^e. F.
Poëlart. Ministère des travaux publics. B. — Pradel. Creusot. F.
Seyrig. Maison Eiffel et C^e. F. — Stevenson. Maison Barbier et Fenestre. F.
Tolnay (L. de). Directeur général des chemins de fer de l'Etat (Diplôme). Au.-H.
Zsigmondy (V.). Ville de Buda-Pest. Au.-H.

CLASSE 67.

Matériel de la navigation et du sauvetage.

Charpentier. F. — Claparède. F. — Compagnie générale transatlantique. F. — Cunard Burns et Mac Iver. A. — David Dumoiseau. F. — Denayrouse. F. — Dossunet. F.
Hauge (J.). N.
Inman Steamship company (The). A.
Laird frères (Rappel). A.
Maudslay fils et Field (Rappel). A. —

Digitized by Google

Merryweather et fils. A. — Messageries maritimes. F.
Normand. F.
Philippe. F.
Silas (F.). A. Société centrale de sauvetage des naufragés. F. — Stapfer de Duclos. F.
Texier fils aîné. F. — Thirion. F. — Thomson (Sir W.). A.
White star Line. A.
Yacht-Club de France. F.

CLASSE 68.

Matériel et procédés de l'art militaire.

Ateliers royaux d'équipement militaire Diplôme). I.
Compagnie des hauts fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer. F.
Direction de l'Institut royal de topographie militaire (Diplôme). I. — Direction générale d'artillerie (Diplôme). E. — Direction générale de cavalerie (Diplôme). E. — Direction générale de l'administration militaire (Diplôme). E. — Direction générale de la Guardia civil (Gendarmerie) (Diplôme). E. — Direction générale d'infanterie (Diplôme). E.— Direction générale du corps d'état-major (Diplôme). E. — Direction générale du corps du génie (Diplôme). E.
Hotchkiss (B.-B.). F.
Inspection générale des douaniers militaires (Diplôme). E.
Le Boulangé (E.). B.
Mathieu-Castay. F. — Minié-Pacha (général) (Diplôme). Eg.
Parc central de santé militaire (Diplôme). E. — Pratt Whitney et C^e. Et.-U. — Providence Tool Co. Et.-U.
Remington (E.) et fils. Et.-U.
Schneider et C^e. F. — Son Excellence don Francisco d'Albear. E.
Whitworth (sir J.) et C^e. A.

CLASSE 69.

Céréales, produits farineux avec leurs dérivés.

Abel-Leblanc et fils (Rappel). F. — Aboucaya. A. — Abril y Avila (G.). E. — Administration de Sadec (M. Sylvestre, administrateur) (Diplôme). C. — Amiral y C^e E. —. Ancel (F.) (Rappel). F. — Antheaume et fils. F. — Ardanza et C^e. E. — Axiach. A.
Bertrand et C^e (Rappel). F. — Bertrin et C^e. F. — Bidwel (J.) Et.-U. — Blioch. B. — Bloch (N. et J.) (Rappel). B. — Robbio et C^e. I. — Bosch (E. van den). P.-B. — Bosnyak (G.). H. — Bouchotte (E.-S.) F. — Boudier (Rappel). F. — Boudon. A. — Bougleux frères et C^e. I. — Breebaart Krn (J.). P.-B. — run et C^e. F. — Bureau de commerce d'Indianapolis. Et.-U. — Bureau pour l'analyse des semences (Diplôme). D.
Calderon y Puente Patricio. E. — Calderon Valentin. E. — Carter. A. — Cendron Sobrino, Julian. E. — Chatard fils et Chaumeix. F. — Colmann (J.-T.-Y.). A. — Commission de l'Orégon (Diplôme). Et-U. — Commission royale (Diplôme). Aus. du S.
Dalton Brothers N. G. du Sud. — D'Apuzzo Raffaele. I. — Delamarre (C.). F. — Delarue et C^e. F. — D'Enfert. F. — Descamps (G.). B. — Dessoliers. A. — Direction de l'agriculture (Diplôme). N. — Direction des pénitentiers (colonel Charrière, directeur) (Diplôme). N.-C. — Domany (F.). H. — Douanes impériales maritimes chinoises (Diplôme). C. — Duffield et C^e. Aust. du S. — Dufour et Figarol. F. — Dumont-Carpentier. F. — Dupleix frères. F. — Dupray (Rappel). F.
Escobar (F.). E.
Féculeries des Vosges (Diplôme). F. — Ferme-école de Gardsjo (Diplôme). S. — Fernandez (L.). E. — Ferrarini (D^r R.) frères et C^e. I. — Foucher (G.). F. — Fouquier (E.). F. — Fritz (A.). H.
Garcia (V.). E. — Givord et Hours. F. — Glen cove Starch manufacturing Ce. Et.-U. — Gloukovskoy. R. — Gouvernement des Indes orientales (Diplôme). A. — Groult. F.
Haefner Kàraly ès fia. H. — Hedrich et Strausz. H. — Herran. A. — Hijos de Martinez de Azcotia. E. — Howland et Sprink. C.
Klucht (L. van der). P.-B.
Inspection de Gôcong (Diplôme). C. — Inspection de Mytho (Diplôme). C. — Inspection de Soctrang (Diplôme). C. — Inspection de Vinh-Long (Diplôme). C.
Lapostolet frères et Certeux. F. — Lavie et C^e (Rappel). A. — Leconte-Dupond fils (Rappel). F. — Lefebvre et Vaury (Rappel). F. — Leroux, Louvet (V^e) et fils. F. — Levesque (L.). F. — Lyka, Dôme. H.
Magnin (V^e et fils) (Rappel). F. — Malinverni (S.). I. — Malteurs de Moravie (Diplôme). A. — Marge fils. F. — Maroto (E.-A.). E. — Masquelier fils. A. — Maurel (J.). F. — Mercier (H.) F. — Ministère de Ultramar (Diplôme). E. — Modeste Cluzeau Mortet. U. — Morel fils. F. — Moreno y Piñol. E. — Moricelly aîné. F. — Moulins à vapeur de Borsod (Rappel). H. — Moulins à vapeur de Kakayl. H. Muiron et C^e. F.
Norsa (L. et A.) frères. I.
Ollivier et neveu. F. — Orlando (J.) et C. A. — Ortega y Garcia Hernando. E.
Pesier (P.) et Ce. F. — Pestrzewski. R. — Pompeyo et Quintana. E. — Pon-

Digitized by Google

celet (V.). B. — Primasi Uradalmak (domaine de). H.

Rebolledo. E. — Redondos y Cambios (A.). E. — Regino Garcia. E. — Rémy (E.) et Cᵉ. B. — Rosa en Irmao. C. port. — Ruffat. A.

Saint-Victor (de). A. — Samarine. R. — Schopp-Humbert. F. — Schwartz, Jozsef Maté Szatka. H. — Séguret (E.). F. — Siméon y Martinez (J.). E. — Société autrichienne des chemins de fer de l'Etat (Resicza). H. — Société des moulins de Nagy-Kikinda. H. — Société des moulins d'Istvan, Debreizein (Rappel). H. — Société la Edetana. E. — Sœur Saint-Bernard. A.

Terechtchenko. R. — Thurber (H.-K. et F.-B.) et Cᵉ. Et.-U. — Tournier. A. — Tournier (A.). F. — Truffaut (Rappel). F.

Vaury (Rappel). G. — Villarta y Puente. E.

Wimpfen (comtesse Vᵗ). H. — Woodward et Dwight. Et.-U.

CLASSE 70.

Produits de la boulangerie et de la pâtisserie.

Larrabee (E.-J.) et Cᵉ. Et.-U. — Lefèvre et Vauvy (Rappel). F.

Peck Fream et Cᵉ. A.

Robin frères. F.

Sigaut. F.

CLASSE 71.

Corps gras alimentaires, laitages et œufs.

Agostini della Seta (comte A.). I. — Allen (R.-V.). P. — Anglo-swiss condensed Milk-Company. S.

— Bailleux (A.). F. — Baube-Levillain. F. — Boll. F. — Bretel frères. F. — Bruzzo et Dufour. I.

Carrière. F. — Castello Branco (J.-F. de). P. — Collectivité de Cessac (Diplôme). F.

Demagny. F. — Dürkheim (comte de). Au.-H.

Gallone Modesto. I.

Heymann (P.-V.). D.

Junta provincial d'agricultura de Navarra. E.

Lisart (M.). E. — Le Pelletier. F. — Le Roux. F. — Le Vavrier. F.

Magnan frères. F. — Makedos. G. — Monrret (E.). F.

Nolot. F. — Norwegian Condensed Milk-Company. N.

Paynel (V.). F. — Plagniol (James de). F. — Porcar y Tio. E. — Proffit. F.

Ricasoli (baron B. de). I.

Société d'agriculture de Bayeux (Diplôme). F. — Société d'agriculture de la Seine-Inférieure (Diplôme). F.

Thurber (H.-K. et F.-B.) et Cᵉ. Et.-U.

Vliet (A. Van). P.-B.

Wilcox (W.-J.) et Cᵉ. Et.-U.

Zuzzera (A.) et Pollenghi (F.). I.

CLASSES 72 ET 98.

Viandes et poissons. — Légumes et fruits.

Abattoir à porcs de Copenhague. D. — Amieux frères. F.

Bayles et Géraudie fils. F. — Blardot (A.). F. — Boyer et Cᵉ Rappel. F. — Burnham et Morrill. Et.-U.

Cassado (Felipe N.). E. — Caillebotte et Dumagnou. F. — Chevalier. F. — Chevallier-Appert. F. — Commission de Grèce (Diplôme). G. — Commission de Norvège (Diplôme). N. — Commission d'Italie. (Diplôme). I. — Commission de Portugal du district de Horta et de conseil d'agriculture d'Arcine (Diplôme). P. — Comolet frères et fils, fils de feu St-P.-Miq. — Crosse et Blackwell. A.

Dione (A.). F. — Direction générale de l'agriculture et de l'industrie. E. Dufour et Cᵉ. F.

Eisler (Ig.) et Cᵉ. A.

Fau. F. — Fiton aîné et Neuvialle (J.). F.

Gomez Castambide (J.). E. — Gross (F.) et Cᵉ. E.

Herrera et Obès. Urug.

Jacquier frères (Rappel). — F. Joha, Moir et fils. A. — Jullien et Cᵉ. F.

Lamarche (F.). F. — Lecount. F. — Levêque (Louis). F. — Libby de Nati et Libby. Et.-U.

Mac Murray (L.) et Cᵉ. Et.-U. — Marquet (E.-A.) et Cᵉ. F. — Masson (Rappel). F.

CLASSE 74.

Condiments et stimulants; sucre et produits de la confiserie.

Althaus et Tanaud. P. — Amato frères. I. — Arfat (D.) frères, île Maurice. A. — Arnaud et Cᵉ, île Maurice. A.

Bache, île de la Réunion. F. — Baker (W.) et Cᵉ. Et.-U. — Barillet et fils, île de la Réunion. F. — Barrios (Justo Rufino), président de la République. G. — Barré, île de la Réunion. F. — Baudot-Mabille (Vᵉ) et fils. F. — Bazin Le Gros, île de la Réunion. F. — Beaujean (Guadeloupe). F. Beleurgey (Guadeloupe). F. — Benoit et Cᵉ. F. — Bertaut (P.) fils, île de la Réunion. F. — Blanchard (P.). F. — Bois (les héritiers Lucas). F. — Bormann. B. — Boué (J.), île de la Réunion. F. — Bouvayne (Jules), île de la Réunion. F. — Breton aîné et gendre. F. — Breton (G.) et Cᵉ. I.

Cambrai (collectivité des fabricants de sucre de l'arrondissement de) (Diplôme). F. — Carbonnell (F.), île de la Réunion. F. — Castulo Ferrer, Cuba. E. — Ceser-Jundöner. S. — Chabrier du Gol, île de

Digitized by Google

la Réunion. F. — Chazelles (De), Guadeloupe. F. — Choppy (H.), île de la Réunion. F. — Cirio (F.). I. — Colman (J. et J.). A. — Comité agricole de Saïgon (Diplôme). C. — Constantin and Co, île Maurice. A. — Corbette (J.) and Co. A. — Cossé, Duval et Cie. F. — Costa et Ce. E. — Crosse and Blackwell. A. — Curie et Ce. F.

Daguin et Ce. F. — David Smith. A. — Doche et Course. F. — Dormoy (Guadeloupe). F. — Douanes impériales chinoises (Diplôme). C. — Druelle, Payart, Cocquebert et Ce. F. — Dubiez et Marchino. F. — Duboizé, Nouvelle-Calédonie. F. — Dubos frères. E. — Duchassaing (A. de Fontbressin), Guadeloupe. F. — Dufresne. F. — Durive et Lafarge, Cuba. E.

Empting (L'). P.-B. — Etchigaray (D'), île de la Réunion. F. — Etienne (E.). F. — Exposition permanente des colonies françaises à Paris. F.

Fabriques danoises de sucre. D. — Fiton et Nouvialle. F. — Fockink (Wynand). P.-B. — Fontaine (A.), île de la Réunion. F. — Fontecilla (A.). M. — Fourgeaud et Lacoste. E. — Fry and Sons. A.

Galtié. F. — Gilbert, Vualfart, Lemaire et Ce. F. — Gouvernement de Guatémala (Diplôme). G. — Gouvernement de Nicaragua (Diplôme). N. — Gouvernement du Salvador (Diplôme). S. — Gouvernement de Vénézuela (Diplôme). V. — Gschwindt. Au.-H.

Heering (P.-F.). D. — Hijos de Puga. E. — Hoarau (Dalmas) (île de la Réunion). F.

Inspection d'Hatien, Cochinchine (Diplôme). F.

Jacquier frères. F. — Jankowski. R. — Jeanti et Prévost. F. — Joly (J.) (île Maurice). A. — Jourde (G.-A.). F.

Kan-No-Kiou-Kiou. J. — Kharitonenko. R. — Kœnig (île Maurice). A.

Lacaze (Eugène) (île de la Réunion). F. — Larsen (P.-A.). N. — Latallade. U. — Lauret (Eglé) (île de la Réunion). F. Lauret (T.) (île de la Réunion). F. — Le Coat de Kervéguen (André), Nouvelle-Calédonie. F. — Le Coat de Kervéguen (André) (île de la Réunion). F. — Le Coat de Kervéguen (Gaston) (île de la Réunion). F. — Ledentu (E.) et Ce, Guadeloupe. F. — Lefranc (A.) et Ce. F. — Leleu (A.) et Ce. F. — Lemaire (C.) et C. F. — Lesage et Paignard. F. — Lesser (baron). R. — Lexcellent et Chevassu. F. — Lichtwist (E.) et Ce. Au.-H. — Lock (H.-H.). A. — Lopez (M.). E. — Lory frères (île de la Réunion). F.

Maillard (H.). Et.-U. — Malpas (M.). B. — Manès père et fils (île Maurice). A. — Marie-Brizard et Roger. F. — Melhié (Ve). F. — Mèric et Ce. E. — Meugniot et Duchassaing fils, Guadeloupe. F. — Mézence, à Nossi-Bé. C. fr. — Miles (G.). A. — Monnerot jeune et Ce. F. — Monvel de et Goy. F.

Natanson (J.). R. — Nicolle (Charles) (île de la Réunion). F. — Nikitine. R. — Noël (Albert) (île de la Réunion). F.

Payet (Israel) (île de la Réunion). F. — Payet (Simoneau) (île de la Réunion). F. — Perez (A.), Porto-Rico. E. — Potin Ve F. F.

Quinette. F.

Raffinerie de Kiew. R. — Raffineries de la Méditerranée. E. — Rangougne (marquis de), Guadeloupe (Rappel). F. — Rétout (île de la Réunion). F. — Rocher frères. F. — Rousseau (P.). F.

San-Fernando (comtesse) et fils, Cuba. E. — Sapin et Ce. F. — Saintoin. F. — Scholler (P. marquis de) (Rappel). Au.-H. — Service local Thu dau Mot, Cochinchine (Diplôme). F. — Société anonyme de la raffinerie Constant Say. F. — Société anonyme de la raffinerie parisienne. F. — Société anonyme sucrière de Port-Louis, Guadeloupe. F. — Société anonyme des salines de Sommervillier. F. — Sturler de M. J. V. P.-B. — Suchard (Ph.). S. — Sucrerie de Mlodzeszyn. R. — Sucrerie de Krasinetz. R. — Sucreries et raffineries de Hermanoff. R.

Terechtchenko (N.-A.). R. — Teysonneau jeune (les fils de C.). F.

Vassort (héritiers), Guadeloupe. F. — Vickers (J. et J.) et Ce. A. — Villard, à Tahiti. C. fr.

Wolfschmidt. R.

Ycard (île de la Réunion). F.

Collaborateurs.

Chambre d'agriculture de la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe). F. — Chambre d'agriculture de l'île de la Réunion. F. — Chambre d'agriculture de Saint-Pierre (Martinique). F. — Champonnois (H.). F.

Honorable E. Icery (île Maurice). A.

Logre (J.). F.

Merijot. F.

Nas de Touris (L. de) (Nouvelle-Calédonie). F.

Potier (Julien) (île de la Réunion). F. — Potier (Léonce) (île de la Réunion). F.

Société impériale polytechnique russe (section Kiew). R. — Station agronomique de la Réunion à Saint-Denis (île de la Réunion). F.

Trouette (Emile) (île de la Réunion). F.

CLASSE 75.

A. Abello é Hijo, province de Tarragone. E. — Aguado (Vicomte) (Rappel) (Gironde). F. — Aguilar (B. de Lemos-

Texurade). P. — Alba (R.-M. de), province de Cadix. E. — Albizzi (Marquise L.). I. — Allen (R.-V.). P. — Alvarez Buylla (R.), province d'Oviedo. E. — Anglo-Bavarian Brewery Co. A.— Anheuser (E.) et Co., Brewing association (Saint-Louis). Ét.-U. — Antonio Nunes d'Almeida. P. — Ardizzone (L.). I. — Arnaud jeune (Gironde). F. — Augustin (Don). A. Azevedo (F.-X.-D.). P.

Bacalan (E. de) (Dordogne). F. — Baillon (Rappel) (Côte-d'Or). F. — Barbou et fils (Seine). F. — Barral (Louis) (Rappel) (Hérault). F.—Bauer (M.). A.-H.—Baulus Baraiba (Vicente), province de Saragosse. E. — Bayo (A.), province de Tolède. E. — Bechiel. Ét.-U.— Beigbeder (Iznardi.-J.), province de Cadix. E.—Benedet (L.), province de Huesca. E. — Berger (Ve L.) (Gironde). F. — Bernard (Gironde). F. — Bessy (J.) (Saône-et-Loire). F. — Best (P.), Brewing Co. Ét.-U.— Bethman (de) et Faure (Rappel) (Gironde). F. — Biegler (J.). A. — Biescas (Marquis de), province de Valladolid. E. — Bindley et Co. A. — Biscari (Princesse de). I.— Blazquez (A.), province de Cadix E.—Bocquet (L) (Rappel) (Côte-d'Or). F. — Borras y Cavalle (J.), province de Tarragone. E.—Bouchard père et fils (Côte-d'Or). F. — Boucq du Perier (N.-E.). — Bouvier (E.) (Jura). F. — Bueno é Hijos (Joaquim), province de Malaga. E.—Bueno y Ce (J.), province de Malaga. E.— Buland (C.) (S.-et-Loire). F.

Cabanes (J.-J.) (Gironde). F. — Cabral (A. de Valle Coelho). P.—Calvo (J.), province de Huesca. E.—Camps (P. de), province de Gérone. E. — Carcer (F.), province de Malaga. E. — Carey Hermanos y Ca, province de Tarragone. E. — Cavallé Juncosa (J.), province de Tarragone. E.— Cebollero (C.), province de Huesca. E. — Cepeda (M.), province de Huelva. E. — Cerdeira (M.-A.-F.). P. — Chapman (F.). V.—Chiapella (J.) (Gironde). F. — Choulet. A. — Clerc (J.-B.) (Gironde). F. — Cloete (H.). C. B.-E.—Collisson (H.-C.). C. B.-E. — Commission départementale do Porto. P.—Commission royale de Victoria (Diplôme). C. A.—Compagnie générale d'agriculture du haut Douro. P. — Compte (J.), province de Tarragone. E. —Cora (J. et L.). I.—Cordier. A.—Corks distilleries Company. A. — Cornette de Venancourt (la Martinique.). C. F.—Cossard (G.) et Ce. P. — Crépin-Mayé (C.) (Gironde). F.—Croizet (L.) (Charente). F. Crotte (P.) (Saône-et-Loire). F. — Cruze (E.) Gironde). F.— Cuevas y Varea (J.), province de Logrono. E. — Cunha (Docteur M.-B. da). P.

Dampierre (Marquis E.-L.-A- de) (Landes). F.—Dariste (la Martinique). C. F.— Davidson y Compania) (C. Guillermo) (Iles Canaries). E. — Diaz (C.-J.), province de Huelva. E. — Di Trinita (Comte C.). I. — Dollfus (M.) (Rappel) (Gironde). F.—Domany (J.). H.—Domenech y Compte (P.), province de Tarragone. E. — Doyle (J.-F. et E.). N.-G. du S. — Ducarpe et Dufau (Gironde). F.—Duchâtel (Cte) (Rappel) (Gironde). F.— Dufaut et Ce (Marne). F.—Dufour (S.) (Gironde). F. — Dunville et Co. A. — Dupuy (E.) (Indre-et-Loire). F.— Durand. A. — Durand-Dassier (Gironde). F.

Errazu (Ve de) (Gironde). F.—Espinosa (P.-M.), province de Logrono. E.

Ferreira (D.-A.-A.) (Rappel). P.— Ferret frères et Ce (Saône-et-Loire). F.— Fissore (M.). I.—Flers (de) de Beaumont, de Graville, de Courtivron (Rappels) (Gironde). F.—Florio (F. et V.) (Rappel). I. — Fonseca (José Maria da). P. — Fowler (W.). N.-G. du S. — Fuentes y Horgas (A.), province de Cordoue. E.

Galichon (L.) (Saône-et-Loire). F. — Galo de Pobes y Quintano, province de Logrono. E. — Garcia (B.), province de Barcelone. E. — Garcia de Robres (S.), province de Tarragone. E. — Garcia (E.), province de Malaga. E. — Garcia (M.), province de Huelva. E. — Gauthey (H.) (Côte-d'Or). F.—Geisweiler et fils (Côte-d'Or). F. — Gil y Borras (F.), province de Tarragone. E. — Compagnie vinicole sicilienne. I.—Giojuzza (J.). I.—Girard (B.-C.) (Indre-et-Loire). F. — Glennie (J.). N.-G. du S.— Godard (C.) (Gironde). F. — Gomez Gonzalez (N.), province de Huelva. E. Gomez (Viuda et Hijos), province de Malaga. E. — Gouzalez Byass y Compania, province de Cadix. E. — Gooderham et Worts. C. — Grellet. A. — Guedes (M. de Souza). P.—Guettrot (E.) (Indre-et-Loire). Guichard (J.) Saône-et-Loire). F. — Guichard (P.), Potheret et fils (Saône-et-Loire. F. — Guille Casanes y Compania, province de Tarragone. E. — Guillemot (P.) (Côte-d'Or.). F.

Hardisson frères, îles Canaries. E.— Heredia (Hijos de M.-A.), province de Malaga. E. — Héritiers Pécoul, à la Martinique. C. F.—Hidalgo y Verjane, province de Cadix. E. — Houdart (E.) (Seine). F.—

Isautier (C.) (La Réunion) C. F.—Isidore frères (Pyrénées-Orientales). F.

Jeoffroy (L.) (Aube). F. — Jeoffroy-Poron (E.) (Aube). F. — Johnston (N.) (Rappel) (Gironde) F. — Jura (département du) (Diplôme). F.

Karali (S.-M.) et Ce. R. — Kinahan et Co. A.

Lacaze-Pouncou (La Guadeloupe). C. F. — Larabit (Mlle) (Yonne). F. — Larrieu (Ve A.) (Rappel) (Gironde). F. — Lassalle Hermo y Compa, province de Tarragone. E. — Laussac Fourcaud (Gironde). F. —

Digitized by Google

Lavirotte (L.) (Rappel) (Côte-d'Or). F. — Levy-Bram (Algérie). A.—Llorente (MM.), province de Logrono. E. — Lomelino. P. — Lopez Martinez (Marquis de), province de Cadix. E. — Lopez (P.), province de Cordoue. E —Lutoslawksi (F.). R.

Mackensie Driscoll et C°. P. — Mac-Shane y Compania, province de Cadix. E. — Maestre y Perez Gabriel, province d'Alicante. E.—Maisonnave y C°, province d'Alicante. E.— Malègue Vincent (Pyrénées-Orientales. F. — Mallingand fils (Seine). F. — Manuel et C° (Marne). F. — Marey (C.) et Liger Belair (Côte-d'Or). F. — Marey-Monge (D'° E.) (Côte-d'Or). F. —Marey-Monge (D'° F.) (Côte-d'Or). F.— Marey-Monge (P.) (Côte d'Or). F.—Marey-Monge (P.) et Dupont (Rappel) (Côte-d'Or). F. — Mariano Argaiz, province des Asturies. E.— Martel. A.— Martin (P.-E.) (Charente). F.—Martini, Sola et C°. I. — Martori y Borras (J.), province de Tarragone. E.—Massa (Comtesse de) (Indre-et-Loire). F. — Masson et Champod. S. — Méëus (L.). B. — Mérine (A.) (Vienne). F. — Miko (Héritiers du comte E.) H.— Miranda (A.), province de Logrono. E. — Monteiro (J.-J.-T.). P. — Mouton (J.-B.) (Saône-et-Loire). F. — Mudela (Marquis de), province de Madrid. E. — Munroë Alexander. N. G. du S. — Mury Brewing Co. I. O.

Nicolas (C.). A. — Noettinger. A. — Noilly, Prat et C° (Bouches-du-Rhône). F.

Onâte Martinez (P.), province de Logrono. E.—Osiris (J.) (Gironde). F.

Paget (V). H.—Pahy y Cubells (C.), province de Tarragone. E.—Pahy y Puig (J.), province de Tarragone. E. — Palugyai et fils. H.—Paret (A.-B.) (Rhône). F.—Paule (M.) (Aude). F. — Pavart (A) (Seine-et-Oise. F. — Pely Gouvy de Damescaux (Côte-d'Or). F. — Penillos (M.), province de Huelva. E. — Pereira (Commandeur A.-G.). P. — Pereire (J.) (Gironde). F.— Perez Ramirez (F.), province de Huelva. E. — Perrier (J.) fils et C° (Marne). F.— Peyront. A.—Pfrimer (J. et R.). A.-H.— Pichon-Longueville (Baron de) (Gironde). F.— Piot (H.) (Saône-et-Loire). F.— Pladellorens (M.), province de Barcelone. E. —Pokorny (F.). A.-H. —Pontac (Vicomte de) (Rappel) (Gironde). F. — Porion (E.) (Pas-de-Calais). F. — Prego (E. de Paulasa). P. — Puig de Galup (J.-B.), province de Barcelone. E.

Quarré de Bruyn. B.

Ramon Pahi y Ardevol, province de Tarragone. E.— Revello (A.), province de Cadix. E.—Rhoné-Pereire (V°) (Gironde). F.—Ribet (Gironde). F. — Ricasoli (Baron It.) (Rappel). I.—Riceys (Ville des) (Aube.) (Diplôme). F.— Richer (G.) et de la Mare Gironde). F. — Riera y Matas (M.), province de Barcelone. E. — Robert-Bruninghaus (Côte-d'Or). F. —Rœda (Baron da). P. — Rondeau (A.) (Indre-et-Loire). F. — Rosso di Cérami (D' R.). I. — Rothschild (Barons A., G. et E. de) (Gironde). F. — Rothschild (Baron J. de) (Gironde). F. — Rouff (I.) (Rappel). I.—Rouire. A.—Royo Gomez (Julian), province de Logrono. E. — Rudolph (Frederico), province de Cadix. E.

Sanchez Almodovar (Antonio), province d'Alicante). E. — Sarget de La Fontaine (Baron) (Rappel.) (Gironde). F.—Sarraute (L.) (Gironde). F.—Sandeman et Ce. P.— Sazerac de Forges et fils (Charente). F.— Scala (J.). I. — Scala (P) (Rappel). I. — Schand (J.). A.-H. — Scholtz Hermanos (Rappel), province de Malaga. E. — Schreiner (F.). A.— Sherer frères. S. —Shufeld (H.-H.). Ét.-U. — Silva (J.-V. da) (Rappel). P.—Simoes (D' A.-A. Da Costa). P.—Simoes J.-A.). P.—Simon (Pio), province de Tarragone. E.—Smirnoff (P.-A.). R. — Smith (G.-S.). V. — Soberano y Ca, province de Tarragone. E. — Société anonyme de Tantonville (Meurthe-et-Moselle). F. — Société centrale d'agriculture de Chambery (Savoie) (Diplôme). F. — Société l'Achaïe. G. — Société œnologique (première) (de la Dalmatie). A.-H. — Société œnologique véronaise. I. — Société par actions de la brasserie de Liesing. A.-H. — Société pour la distillation du kirsch. S.— Société vinicole de l aSyrmie. H. —Solon (G.) et fils. G. — Sommadossi (G.). A.-H. — Springer et Ce (Seine).— F. — Stervieux (Calvados). F.— Syndicat de Condom (Gers.) (Diplôme). F. — Szabô (J. D'). H.

Tarbouriech (R.) (Aude). F. — Thénard (Baron) (Côte-d'Or). F. — Thomas-Bassot (Côte-d'Or). F. — Torralba (R.), province de Malaga. E. — Torres (A. de), province de Malaga. E.— Trilles frères (Pyrénées-Orientales). F. —Tschurtschenthaler (F.). A.-H. — Turrel (C.) (Savoie). F.

Van-Renen (S.). C. B.-E.— Vanzellers é Co. P. — Varaksine. R. —Velten (Bouches-du-Rhône). F.— Vides (N.), province de Huelva. E. — Visser (D.) et fils. P.-B. — Vogué (Comte A. de) (Rappel) Côte-d'Or). F. — Voisine de Lafresnaye (Indre-et-Loire). F.

Wickers (J.-J.) et Co. A. — Windischgrâtz (Prince L.). A.-H. — Winter (de) frères. B.—Wolfschmidt (A.-A.). R.

Zarazaga y Vellegas (A.), province de Cadix. E.—Zwarykine. R.

Collaborateurs.

Batailha-Réis (A.), agent technique du commandeur Pereira, à Lisbonne. P.

Damid y Sala, régisseur de M. (S.)

Digitized by Google

Garcia, au Priorata, de Scala Dei (province de Tarragone). E.

Skavinski père, homme d'affaires du château de Gisoours (Gironde). F.

Visset (J.), hommes d'affaires à la Provinquière (Hérault). F.

CLASSE 76.

Spécimens d'exploitations rurales et d'usines agricoles.

Albaret et Ce. F. — Aveling et Porter. A.

Ballet frères. F. — Bieussart (J.-J.). F. — Bodin. F. — Brouhot et Ce. F.

Call (Ve). F. — Candelier (E.). F. — Case (J.-J.). Ét.-U. — Chevandier de Valdrôme (Rappel). F. — Claro et Delevoye. F. — Colonie de Mettray. F. — Comice départemental de l'Aube (Diplôme). F. — Comice de Château-Thierry (Diplôme). F. — Comice agricole de Chinon (Diplôme). — Comice central de la Marne (Diplôme). F. — Comice agricole de Soissons (Diplôme. F. — Comices réunis de Tarbes et Bagnères (Diplôme). F. — Comité sucrier des arrondissements de Valenciennes et d'Avesnes (Diplôme). F. — Commune de Bousbecque (Diplôme). F. — Corenwinder (B.). F. — Crowley (J.) et Ce. A.

Dalle (Jean) (Rappel). F. — Dantu-Dambricourt (Rappel). F. — Darrier de Rouffio. F. — Decauville aîné. F. — Decrombecque. F. — Dederick (P.-K.). et Ce. Ét.-U. — Deere et Ce. Ét.-U. — Delahaye Tailleur et Bajac. F. — Deleporete Bayart. F. — Département du Cher (Diplôme. F. — Département de la Haute-Marne (Diplôme). F. — Département de la Haute-Saône (Diplôme). F. — Département du Nord (Diplôme). F. — Desprez père et fils. F. — Dodds (J.). É.-U. — Dumont (V.). F. — Dumoutier. F. — Dutailly Monginot. F.

École d'agriculture de Saint-Remy (Diplôme). F. — Écoles d'agriculture de Suède, Nordvick, Wasbo et Applerum (Diplome). Suède.

Fairbanes (E.-T.) et Ce. Ét.-U. — Farmer's Friend manufacturing Ce. Et.-U. — Faucon. (L.). F.

Gale manufacturing Cy. Ét.-U. — Gautreau (T.) (Rappel). F. — Gérard et Ce F. — Ciol (Rappel). F. — Globe Horse Shoe Naie Cy. Ét.-U. — Gorge. F. — Grandeau (L.). F. — Guillier. F.

Hamoir (G.) (Rappel). F. — Henry, successeur de Pynet (Rappel). F. — Hignette. F. — Huot (G.). F.

Institut agricole de Beauvais. F.

Johnston Harvister. Ét.-U.

Kulmann et Ce. F.

Lecomte Dupond (Rappel). F.

Mabille frères. F. — Macarez (E.). F. — Magnin (Ve.) (Rappel). F. — Marchand frères. F. — Marot (J.) aîné F. — Martin (R.). A. — Masquelier. F. — Meixmoron (De) de Dombasle. F. — Montenot Beau (Rappel). F. — Moreau Chaumier (Rappel). F.

Noback frères et Fritze. Au.-H.

Osborne (D.-M.), manufacturing Ce. Ét.-U.

Pagnoul. F. — Papadopoli (les comtes N. et A.). I. — Paupier (L.). F. — Picksley Sims et Ce, limited. A. — Pluchet (Rappel). F. — Ponsart. F. — Porion. F.

Rabourdin (H.). F — Renouard (A.). F. — Réunion (La) des fabricants de sucre de Cambrai. F. — Reynolds (A.-J.) Ét.-U. Roubier Chaussenot (Rappel). F.

Samain. (Rappel). F. — Savary (A). E. — Schatzmann. S. — Simon Légrand. F. Société centrale d'agriculture de Meurthe-et-Moselle (Diplôme). F. — Société d'agriculture de Bourbourg (Nord) (Diplôme). F. — Société d'agriculture de Clermont (Oise) (Diplôme). F. — Société d'agriculture de la Côte-d'Or (Diplôme). F. — Société d'agriculture de l'Eure (Diplôme). F. Société d'agriculture de l'Indre (Diplôme). F. — Société d'agriculture de Meaux (Diplôme). F. — Société d'agriculture des Landes (Diplôme). F. — Société d'agriculture du Puy-de-Dôme (Diplome). F. — Société d'agriculture de la Seine-Inférieure (Diplôme). F. — Société d'agriculture de Senlis (Diplôme). F. — Société de protection des Alsaciens-Lorrains (Diplôme). F. — Société horticole, vigneronne et forestière de l'Aube (Diplôme). F. — Société royale d'agriculture (Diplôme). Da. — Steinmetz. Suède. — Stievenart (A.). F.

Tétart (S.-T.) F. — Truchot. F.

Vallerand de Moufflaye (Rappel). F. — Vandercolme (Rappel) F. — Vautier (E.). F. — Villette (A.). F. — Vilmorin Andrieux et Ce. (Rappel). F. — Vilmorin (Henry). F. — Warder Mitchell et Ce. Ét.-U. — Wood (Walter-A.). Ét.-U. — Wood (W.-Anson). Ét.-U. Words Cocksedge et Ce. A. — Woussen (H.) (Rappel). F.

CLASSE 83.

Insectes utiles et insectes nuisibles.

Association centrale d'encouragement pour l'apiculture en Italie. (Milan). I.

Bettoni (E.) et Ce. I.

Riscal (Marquis de). E.

Société centrale d'apiculture et d'insectologie générale. F. — Société d'apiculture de l'Aude. F. — Société pour le développement de l'apiculturee Bohême. (Château de Pétersbourg). Au.-H. — Société de sériciculture des Pyrénées-Orientales (Présidée par M. Siau, à Perpignan). F.

Digitized by Google

CLASSE 84.

Poissons, crustacés et mollusques.

Battandier (D.) (Rappel). F.
Carbonnier. F.
Fillion et Ce. F.
Grangeneuve et Dasié. F. — Grneier. E. — Gressy. F.
Halna du Fretay. F.
Leroux (H.). F. — Lesca (L.). E.
Malespine. E. — Mauduit (De) et Solminihac (de) E. — Meynier. F. — Montaugé (De) F. — Morio. F.
Pozzy. F.
Thévenard (De). F.
Wolbock (De). F.

CLASSE 85.

Serres et matériel de l'horticulture.

André (O.). F.
Beaume (L.). F. — Borel (C.). F. — Boyd (J.) et fils. A.
Carter (J.) Dunnet et Breale. A. Combaz (E.). F.
Dormois (P.) (Rappel). F. — Douane impériale maritime chinoise de Shangai. Chine.
Izambert. (A.). F.
Leroy (Les enfants d'André). F. — Lichtenfelder (G.). F. — Linden (L.). Bel. — Lumby (E.). A. — Louet (Frères). F.
Ménagère (La). F. — Méry-Picard. F.
Noel (N.). F.
Perret (M.). F.
Rothschild. (J.). F.
Sisay (De) de Andrade. E. — Société anonymes des clôtures et plantations. F.
Thomas (J.-J.) et Ce. A.
Val d'Osne (Le). F.
Ycou-Chu-Ba (Établissement impérial agricole de). Jap.

CLASSE 86.

Fleurs et plantes d'ornement.

Ausseur-Sertier. F.
Baltet frères. F. — Bardet frères. R.
Carter. A — Charosé. F. — Crousse. F.
Defresne (H.). F. — Deschamps. F.
Gauthier-Dubos. F.
Jurissen et fils. P.-B.
Lecaron. F. — Lemoine (V.). F.
Malet père. F. — Moreau. F. — Morlet. F.
Regel (E.). R. — Roy (A.). F.
Société d'agriculteurs et de marchands grèniers de Harlem (Diplôme). P.-B.
Souillard et Brunelet. F.
Thiébaut-Legendre. F. — Truffaut (A.). F.
Verdier (E.). F.
Wood. F.

CLASSE 87.

Plantes potagères.

Billel. F.
Carter (J.), Dunnett et Beale. A. — Cauchin. (V.). F. — Chambre syndicale de Gennevillers (Diplôme). F.
Établissement agricole d'Igny (Diplôme). F.
Fleurv. F.
Gaillard. F.
Lapierre. F.
Porter (W.). A.
Rouxel. F.

CLASSE 88.

Fruits et arbres fruitiers.

André Leroy (Les enfants d'). F.
Baltet frères. F. — Besson (A.). F.
Charmeux (R.). F. — Chevalier aîné. F. — Cottard. F.
Durand (Mme. Ve). F.
Lhérault (L.). F.
Masana Maéda. Jap.
Roy (A.). F.
Salomon (É.) F. — Société d'horticulture de la Gironde (Diplôme). F. — Société néerlandaise d'horticulture (Diplôme). P.-B. — Société d'horticulture de la Seine Inférieure (Diplôme). F. — Société centrale d'horticulture de France. (Diplôme). F.
Vendt (F.). D. — Welponer (Al.) Au.-H.

CLASSE 89.

Graines et plants d'essences forestières.

Carter (J.) Dunnett et Beale. A. — Cordier. Al.
Durand (Mme. Ve.). E.
Gouvernement égyptien (Diplôme). Eg. — Gouvernement Espagnol (Diplôme). E.
Leroy (L.). F.
Miraglia (N.). I.
Paillet. F.
Blanc (Mme M.). F. — Bleu (A.). F.
Chantier frères. F.
Lemoine. (C.). F.
Ministère des travaux publics (Serres du palais du Luxembourg) (Diplôme). F.
Société algérienne du Hamma. Al. — Steiner-Pfersdorff (Mme). F.
Triana (J.). F.
Vallerand. F. — Vilmorin-Andrieux et Ce. F. — Viucke. B. — Wan den Wouwer. B.

CLASSE 90.

Plantes de serre.

Bélanger. Mar.
Contest-Latour. F. — Cordeau. F.
Jolibois. F.
Mélinon. Cay.
Oehilkern.. (I.). F.
Pierre. Cochin.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU LUNDI 17 MARS 1879.

Sur un brûleur et un chalumeau électriques. Note de M. JAMIN. — M. Jamin décrit devant l'Académie un nouveau dispositif de lampe électrique extrêmement ingénieux. On sait que l'arc électrique ordinaire est influencé par les aimants; M. Quet, en plaçant l'arc entre les deux pôles d'un électro-aimant, l'a vu se recourber et même être repoussé comme la flamme d'un jet de chalumeau. Il n'y a pas que les aimants qui agissent sur l'arc. Un courant traversant un fil peut, selon sa direction, attirer ou repousser l'arc électrique. Ceci rappelé, M. Jamin a constaté qu'il suffisait de promener un fil métallique, donnant passage à un courant, devant les charbons entre lesquels éclate l'arc, pour amener le déplacement de cet arc. On peut ainsi le faire éclater en un point quelconque des charbons, le faire cheminer de leur partie inférieure à leur partie supérieure. M. Jamin enferme deux baguettes verticales et parallèles de charbon au milieu d'un cadre de fils traversés par un courant, Cette disposition a pour résultat d'obliger l'arc voltaïque de se maintenir à la partie supérieure des baguettes et permet l'allumage instantané, sans contact préalable. En effet, à leur base, ces baguettes sont reliées par un morceau de charbon et un peu écartées à leur partie supérieure. L'arc électrique jaillit à la base; mais le cadre, par l'action des courants auxiliaires, déplace l'arc, l'amène aux extrémités et, en même temps, redresse les baguettes et les dispose verticalement. L'arc voltaïque, ainsi influencé par le cadre, a un aspect particulier. On dirait d'une flamme extrêmement brillante. Il nécessite un excès de force électro-motrice qui rendrait le système peu économique. M. Jamin tourne la difficulté en plaçant sur les extrémités des charbons, au contact, une petite masse de chaux. Celle-ci s'échauffe au milieu de l'arc et devient incandescente. Elle facilite en outre le passage du courant et réduit la force électro-motrice au nécessaire. La lumière est produite ici comme dans le brûleur Drummond par la chaux incandescente. C'est un avantage, parce que la lumière ne renferme plus les rayons violets de l'arc électrique, elle n'a plus cette teinte

Digitized by Google

blafarde de l'éclairage électrique ordinaire; la lumière est plus blanche et plus gaie. En outre, la chaux fait réflecteur, et la lumière engendrée n'éclaire plus le ciel inutilement, comme dans le système Jablockhoff.

— *Sur une météorite appartenant au groupe des eukrites, tombée le 14 juillet 1845 dans la commune du Teilleul (Manche).* Note de M. Daubrée. — Cette pierre, d'après les deux témoins, parut incandescente au moment de sa chute. Sous l'action de l'acide nitrique bouillant, sa substance se décompose en deux parties : partie soluble, 26,3; partie insoluble, 73,7. La partie attaquable par l'acide nitrique présente la composition suivante : silice, 10,32; alumine, avec un peu d'oxyde de fer, 11,71; magnésie, 0,39; chaux, 3,88. Les caractères extérieurs portaient à rapprocher la météorite du Teilleul de celles que Gustave Rose a réunies sous le nom de *howardite* (Luotalaks, Bialistock et Mässing). La composition, au contraire, en fait plutôt un terme du groupe des eukrites du même auteur (Juvinas, 15 juin 1821; Stannern, 22 mars 1808; Petersburgh, 5 août 1855). Elle trouve des analogues parmi les roches terrestres, particulièrement parmi les laves de l'Irlande.

— M. Lassaigne communique à l'Académie l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de M. Tholozan. La peste de Recht, en l'absence de toute mesure restrictive convenable, ne s'est pas étendue; il en a été de même des pestes de Mésopotamie, qui sont nées et sont mortes sur place. Il faut espérer qu'il en sera de même de la peste du gouvernement d'Astrakan.

— A propos de la communication fort intéressante du baron Larrey, M. de Lesseps croit devoir protester contre les précautions prises à Marseille à l'égard des provinces maritimes des pays d'où émanent des patentes nettes, c'est-à-dire constatant la parfaite salubrité des ports de provenance.

— *Note sur un type nouveau de tiges anomales*, par M. Maxime Cornu. — Le cylindre ligneux de ces tiges est entouré d'un certain nombre de cordelettes, ligneuses également, disposées sans ordre apparent au milieu du parenchyme très lâche de l'écorce. La coupe transversale montre que ce ne sont pas des faisceaux, mais de véritables corps ligneux, à contour circulaire ou elliptique, et semblables à la tige, dont ils sont comme une réduction. Ils présentent au centre quelques vaisseaux fréquemment unis; le reste de la partie ligneuse est formé de fibres.

— *Note sur les granules amyloïdes du jaune d'œuf*, par M. C. D.-

Digitized by Google

RESTE. — « Ces granules, que j'ai cru devoir comparer aux grains d'amidon, existent dans le jaune avant la mise en incubation. Ils sont insolubles dans l'alcool, dans l'éther, et généralement dans toutes les substances qui dissolvent les matières grasses. Ils se colorent très nettement en bleu, sous l'influence d'une solution aqueuse ou alcoolique d'iode. Ils se désagrègent sous l'influence de l'acide sulfurique. L'acide acétique n'exerce sur eux aucune action. Cet ensemble de caractères rapproche ces grains de l'amidon. Leur insolubilité dans l'alcool et dans l'éther les éloigne de la lécithine. »

— *Note sur la correspondance entre les figures acoustiques de Chladni et les réseaux liquides produits sur les plaques circulaires vibrantes.* Mémoire de M. C. DECHARME. — Ce mémoire contient, avec des figures explicatives, les résultats numériques des expériences et l'indication détaillée des moyens de produire à volonté les réseaux périphériques des différents systèmes et les réseaux excentriques des différents ordres. La position, l'étendue et la forme des réseaux excentriques sont ensuite déterminées numériquement, pour un plateau de dimensions données.

— M. E. CORNALIA informe l'Académie que la Société italienne de sciences naturelles vient de former une Commission chargée d'établir un service de *vedettes antiphylloxériques*, pour surveiller les vignobles et faire un rapport au premier soupçon de la maladie.

— *Observations de la planète* (193) *découverte à l'Observatoire de Marseille par* M. COGGIA. — Mars 1879 : Temps moyen de Marseille, 14 h. 34 m. 12 s. Ascension droite, 11 h. 26 m. 15 s.,07. Distance polaire, 84° 54' 5",4. Ascension droite, 1,320. Distance polaire, —0,746. La planète est de 12e-13e grandeur.

— *Sur un nouveau télescope catadioptrique.* Note de MM. PAUL et PROSPER HENRY. — Théoriquement, en raison de leur achromatisme parfait, les télescopes à réflexion sembleraient devoir l'emporter en définition et en netteté sur les lunettes, avec lesquelles il paraît impossible, dans l'état actuel de la science, de supprimer l'aberration secondaire de réfrangibilité. En pratique, cependant, il en est tout autrement ; au point de vue de la puissance optique, les lunettes se sont toujours montrées supérieures aux réflecteurs. Cette anomalie, attribuée à des causes diverses, a vivement frappé tous les astronomes et a toujours été pour eux un sujet de préoccupation. Pour rendre aux miroirs leur supériorité, MM. Henry ont eu recours au procédé suivant : « A l'ouverture d'un télescope

Digitized by Google

newtonnien à miroir de verre argenté, de $0^m,10$ de diamètre et de $0^m,60$ de longueur focale, nous avons placé une lentille de crown-glass de même grandeur que le miroir et très légèrement concave. Cette forme réunit plusieurs avantages : elle évite la double image, très faible à la vérité, qui résulterait de l'interposition d'un verre plan ; de plus, elle détruit l'aberration de réfrangibilité du microscope oculaire, qui, dans notre instrument, n'est formé que de verres simples. »

Nous nous sommes assurés, par expérience, que cette modification apportée au télescope est absolument sans inconvénient. La perte de lumière qui résulte de l'addition de la lentille, qui peut être très mince, est tout à fait négligeable, et comme cette dernière, ainsi que nous l'avons dit, est presque plane, elle n'exige pas un centrage rigoureux. Cette lentille et le miroir ont d'ailleurs été retouchés, par les procédés de L. Foucault, de façon à constituer un système optique complètement exempt d'aberration de sphéricité.

— *Démonstration de la convergence d'une série double rencontrée par Lamé dans ses recherches de physique mathématique.* Note de M. Escary. — Par cette démonstration se trouve justifié l'usage, en analyse, des séries introduites par Lamé dans la *Théorie analytique de la chaleur et dans celle de l'élasticité*, à l'occasion des problèmes de la sphère, lors de l'homogénéité et de l'état stationnaire ou indépendant du temps.

— *Sur l'intégration d'une équation différentielle.* Note de M. Halphen, présentée par M. Hermite. — Dans une communication récente (p. 415 de ce volume), j'ai obtenu l'équation différentielle :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{3y\,(y+1) - 4x}{8y - 1}.$$

C'est cette équation que j'ai intégrée.

— *Sur la détermination des racines imaginaires des équations algébriques*, par M. J. Farkas.

— *Sur un système de signaux de feu permettant la détermination des différences de longitude entre les diverses stations non reliées électriquement, d'une triangulation de parallèle ou de méridien.* Note de M. E. Liais. — Avec le système des signaux de feu employés jusqu'ici, il est impossible d'obtenir des longitudes astronomiques parfaites entre deux stations d'une chaîne de triangles, même en notant ces signaux avec des chronographes aux deux stations, ce

Digitized by Google

qui déjà néanmoins perfectionnerait le système ancien des signaux de feu. En effet, tout phénomène non rhythmé, et que l'on voit une seule fois, donne encore lieu, dans l'enregistrement chronographique, à des équations personnelles assez fortes et variables. Une expérience que j'ai faite et fait répéter à l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro, une fois entre autres en présence de S. M. l'empereur du Brésil, montre qu'il n'en est plus de même si les signaux sont rhythmés. J'ai fait placer dans une chambre éloignée, où l'on n'entendait pas le battement de l'horloge, un galvanomètre Thomson à point de lumière mobile, et je lui ai fait battre la seconde par l'horloge électrique. Le même courant, en se bifurquant, faisait battre également la seconde à l'une des pointes du chronographe enregistreur situé dans la salle où était l'horloge et non l'observateur, de sorte que ce battement n'était pas entendu par ce dernier; mais néanmoins, par cette disposition, il y avait coïncidence parfaite entre les battements du chronographe et du galvanomètre Thomson, d'autant plus que l'intensité des deux dérivations était réglée dans le rapport des retards à peu près insensibles des deux appareils, lesquels du reste n'atteignaient pas l'un et l'autre $\frac{1}{100}$ de seconde. Une touche à la disposition de l'observateur pouvait faire battre la seconde pointe du chronographe. Les choses ainsi disposées, l'observateur battait la seconde sur la touche, en réglant le rhythme sur la seconde qu'il voyait marquée par le point mobile de lumière, et dont l'instant précis était déterminé par le passage du point lumineux sur le zéro de l'échelle du galvanomètre. Or, pour tous les observateurs exercés, sauf un peu d'incertitude dans les deux ou trois premiers coups, quand ils ne prennent pas le rhythme avant de commencer à frapper, il est impossible de distinguer sur le chronographe aucun retard dans le battement de la seconde pointe par rapport à la première, les choses s'étant passées exactement de la même manière, soit que le courant fût renvoyé sur cette seconde pointe par un relais substitué au galvanomètre Thomson et commandé par l'horloge, soit que ce fût l'observateur qui frappât d'après les observations visuelles à l'aide de ce galvanomètre.

En d'autres termes : 1° dans les observations visuelles non rhythmées, il y a de l'hésitation et de l'équation personnelle; 2° après que la pensée n'a plus à intervenir pour déterminer le battement du rhythme, qui une fois saisi se continue, pour ainsi dire, d'une manière réflexe et involontaire, comme dans tous nos actes habituels suivis, il n'y a aucun retard appréciable entre la sensation

Digitized by Google

visuelle et le mouvement du doigt, ce qui, du reste, a lieu également dans les mêmes limitées de moins de $\frac{1}{100}$ de seconde pour les sensations auditives. Voici le système de fait adopter.

M. Liais a eu l'heureuse idée de faire battre la seconde à un écran percé d'un trou, de façon à déterminer une apparition instantanée du feu à chaque seconde, ce qui est facile à obtenir par un électro-aimant commandé par l'horloge.

A la station de réception, on peut regarder le signal avec une lunette, surtout s'il est très éloigné, et l'on peut alors, ou enregistrer par le chronographe, ou mieux encore comparer directement les horloges des deux stations par la méthode des coïncidences, en faisant battre la seconde par l'horloge de la station à un électro-aimant agissant sur un obturateur percé d'un trou, et passant rapidement soit devant l'objectif, soit au foyer même de la lunette. Dans ce cas, on ne verra le feu que quand les horloges des deux stations seront en coïncidence, et, si elles sont réglées à des marches différentes, il suffira de noter les numéros des secondes de ces coïncidences pour en déduire la comparaison des deux horloges avec l'exactitude du centième de seconde et même au delà si l'on veut, suivant les rapports de marche des deux horloges.

M. Liais propose, du reste, d'employer simultanément les deux procédés, dont le dernier est indépendant complètement de tout retard possible, dans la transmission des sensations à l'encéphale et provenant des nerfs, retard du reste négligeable pour les sensations rhythmées, comme je viens de le dire.

— *Sur la distribution de la chaleur à la surface du soleil. Résultats de la première série des observations faites à l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro.* Note de MM. L. Cruls et J.-O. La Caille. — Ces observations ont été faites avec la lunette de l'équatorial, d'une ouverture libre de 25 centimètres. L'image solaire, obtenue par un grossissement de 240 fois, était projetée sur un écran solidaire avec la lunette, et percé en son centre d'une ouverture située sur le prolongement de l'axe optique destinée à recevoir l'un des pôles d'une pile thermo-électrique de Melloni, d'une très grande sensibilité. Le mouvement d'horlogerie, commandant à la fois la lunette et l'appareil de projection, y compris la pile, permettait d'amener au centre même de l'écran le point du disque solaire dont on voulait déterminer la radiation. Il en résultait que les rayons caloriques traversaient l'oculaire suivant une direction constamment la même, ce qui rendait comparables entre elles toutes les observations, en évitant des absorptions, variables avec les divers points de l'oculaire.

Digitized by Google

Le tableau ci-dessous résume les radiations moyennes par zone.

Rayon de la zone.	Radiations australes.	Radiations boréales.
0,2.....	80,0	97,5
0,3.....	63,9	91,7
0,4.....	60,7	88,8
0,5.....	57,6	82,3
0,6.....	55,1	77,4
0,7.....	52,1	67,7
0,8.....	47,6	64,2
0,9.....	39,9	50,5

Le coefficient moyen par lequel il faut multiplier les radiations boréales pour avoir les radiations australes est 0,72. Ces Messieurs ont en outre comparé la distribution de la chaleur le long des diamètres N.-S. et E.-O.; les valeurs du diamètre équatorial sont sensiblement supérieures à celles du diamètre polaire. Leur plus grand éclat correspond aux $\frac{2}{3}$ du rayon à partir du centre; la différence y est d'environ $\frac{1}{7}$.

Citons encore deux résultats curieux : 1° la fraction des rayons de chaleur qui passent dans l'épaisseur normale au centre a été trouvée égale aux $\frac{11}{100}$ de la radiation qui aurait lieu sans atmosphère; 2° la radiation absolue pour tout le disque, en exprimant par 1 la radition totale sans atmosphère. A été trouvé égale à $\frac{11}{100}$, c'est-à-dire qu'il y a absorption des $\frac{11}{100}$.

Ces observations confirment complètement les résultats obtenus par le P. Secchi.

— *Détermination de la valeur approchée d'un coefficient relatif à la viscosité de l'eau.* Note de M. L. Geoffroy. — « Cette détermination est fondée sur le calcul de la résistance qu'éprouve un filet par adhérence avec un filet voisin, résistance que Navier faisait proportionnelle à la vitesse relative de ces deux filets. Les calculs ont porté sur les quatre-vingt-deux expériences de Darcy et sur celles de Baumgarten; nous n'avons toutefois interprété que les résultats fournis par celles de ces expériences où la nature de la paroi nous permettait de déterminer avec de plus grandes garanties le coefficient de viscosité. Nous avons fait un premier calcul approché en négligeant l'influence des parois latérales, dans le cas d'un canal de largeur suffisante; nous avons montré ensuite le degré d'importance de la correction à introduire. De l'ensemble de ces

Digitized by Google

calculs nous avons déduit la valeur approchée $a = 0{,}00025$ du coefficient de viscocité de l'eau. »

— *Nouvelles expériences sur les téléphones sans diaphragme.* Note de M. Ader. — M. Ader est parvenu non seulemeut à faire parler un téléphone sans diaphragme, mais encore à le faire parler plus haut et avec moins d'altération de la voix qu'un téléphone ordinaire de petit modèle; on ne pourra donc plus dire que les sons produits par les noyaux magnétiques sont tellement faibles qu'ils n'entrent pour presque rien dans les effets produits, et qu'ils sont, dans tous les cas, dans l'impossibilité de reproduire les sons articulés. Pour obtenir ce résultat, il a réduit les dimensions du noyau magnétique à celles d'un simple fil de fer de 1 millimètre de diamètre, et il l'a fixé par l'un de ses bouts à une planchette de bois. — *Conclusions.* — Il résulte de toutes ces expériences et de beaucoup d'autres encore, dans le détail desquelles je ne puis entrer, que les sons produits par un noyau magnétique sont probablement la conséquence de raccourcissements et d'allongements de la tige magnétique, déterminés sous l'influence d'aimantations et de désaimantations rapides, ainsi que l'a avancé M. du Moncel qui formule à son tour cette conclusion plus générale.

Un téléphone ordinaire privé de son diaphragme ne reproduira pas la parole avec les très faibles courants qui sont produits par un téléphone électromagnétique, ni même avec des courants voltaïques énergiques actionnés par un parleur microphonique; mais, si ce parleur réagit sur un courant voltaïque passant à travers l'hélice primaire d'une bobine d'induction, les courants induits qui en proviendront pourront alors reproduire nettement la parole en passant à travers un téléphone sans diaphragme. Cette reproduction sera, il est vrai, très faible mais distincte, et d'autant plus accentuée que le noyau magnétique sera mieux aimanté et de plus petite masse.

— *Note sur un téléphone hydro-électrique* de M. Resio. — Le fait important indiqué dans cette note est qu'un transmetteur téléphonique, dans lequel les variations d'intensité du courant en rapport avec les vibrations déterminées par la parole sont reproduites par des variations correspondantes de la résistance d'une colonne liquide, peut servir de récepteur téléphonique, et *par conséquent reproduire la parole sans aucun organe électromagnétique*, comme cela a lieu avec les microphones parleurs. Dans ces conditions pourtant, une couche d'eau est interposée entre les électrodes de platine et l'air ambiant, et il faut, par conséquent, que la couche liquide soit mise en vibration sous l'influence des variations d'intensité du courant.

Digitized by Google

— *Sur de nouvelles combinaisons de l'acide chlorhydrique avec l'ammoniaque.* Note de M. L. Troost. — L'acide chlorhydrique et l'ammoniaque n'ont encore été obtenus jusqu'ici en combinaison que dans les proportions qui constituent le sel ammoniac, analogue au sel marin et surtout au chlorure de potassium. On ne connaît encore ni chlorhydrate de chlorure ni chlorhydrate d'ammoniaque avec excès de base. Les travaux que je poursuis depuis longtemps et que je continue en ce moment sur les densités de vapeur des composés ammoniacaux m'ont permis, de découvrir un grand nombre de composés très curieux que l'ammoniaque sèche forme en se combinant avec l'acide chlorhydrique, l'acide sulfhyrique, et un grand nombre d'autres acides minéraux et organiques.

— *Des combinaisons de l'hydrogène phosphoré avec le chlorure cuivreux et de son dosage dans les mélanges gazeux.* Note de M. J. Riban. — L'étude des réactifs absorbants employés dans l'analyse des gaz m'a conduit à constater que l'hydrogène phosphoré se combine au chlorure cuivreux dissous dans l'acide chlorhydrique pour donner naissance à plusieurs composés, dont l'un est bien défini et cristallisé. Je déduis de cette réaction un procédé commode de préparation de l'hydrogène phosphoré non inflammable, et une méthode exacte pour le dosage de ce gaz dans les mélanges gazeux. L'auteur termine par ces deux énoncés : Le protochlorure de cuivre dissous dans le chlorure de potassium, l'iodure cuivreux en solution dans l'iodure de potassium absorbent l'hydrogène phosphoré, mais en formant un précipité noir de phosphure de cuivre $Cu^6 P^2$. Le cyanure cuivreux dissous dans le cyanure de potassium ne donne lieu à aucune réaction. L'hydrogène arsénié et l'hydrogène antimonié sont absorbés par la solution de chlorure cuivreux, qu'ils précipitent en noir. Ce réactif pourra donc être employé de préférence au nitrate d'argent, pour le dosage de ces deux gaz, lorsqu'on veut opérer sur la cuve à mercure.

— *Sur la forme cristalline des combinaisons des stanniméthyles et leurs homologues.* Note de M. Hiorthahl.

— *Sur un nouveau procédé de traitement, par voie sèche, des pyrites de fer et de cuivre.* Extrait d'une lettre de M. L. Simonin. — Dans un four à manche analogue à ceux où l'on affine la fonte de fer, l'inventeur du procédé, M. John Hollway, de Londres, fait fondre quatre tonnes de pyrites par le moyen du coke et de l'air insufflé. La matte ainsi obtenue est versée dans une cornue à la Bessemer (celle-même qui sert à produire l'acier). On souffle, on ajoute du grès siliceux comme fondant, puis des pyrites crues et du grès, dans la proportion de 10 parties en poids des pyrites et 3 de

Digitized by Google

grès. On fait de temps en temps écouler la scorie, en inclinant le convertisseur, et l'on continue les charges de pyrites et de grès. Le résultat final de l'opération est une matte cuivreuse, contenant en moyenne 50 pour 100 de cuivre (le minerai n'en contenait que 3 à 5) et tout l'or et l'argent que les pyrites pouvaient renfermer. La matte est d'un bleu violacé, compacte, homogène, bien fondue, rappelant la matte bleue, *blue metal*, qu'on obtient par le procédé de Swansea. La scorie est noirâtre, bien fondue, cristallisée en larges lamelles appartenant au système rhomboédrique : on dirait un minerai, d'un silicate de fer naturel. Elle contient moyennement 60 pour 100 de fer. Cette expérience véritablement audacieuse prouve que les pyrites crues peuvent être transformées en mattes et scorie, c'est-à-dire traitées métallurgiquement par voie sèche, sans le secours d'aucun autre combustible que *le soufre même qu'elles renferment*. Quand on incline le convertisseur Bessemer, on voit, en effet, le soufre brûler à la surface de la matière en fusion, en dégageant la flamme bleue qui le caractérise. L'orifice du convertisseur laisse aussi dégager, avec les gaz qui s'échappent, une fumée grisâtre où le soufre volatilisé domine.

— *Sur l'état dans lequel se trouvent les métaux précieux dans quelques-unes de leurs combinaisons : minerais, roches, produits d'art.* Note de MM. E. Cumenge et Edmond Fuchs. — Ces Messieurs ont particulièrement étudié une chlorophyllite des Alleghanys, caractérisée par la formule $3\,Si\,O^2$, $Al^2\,O^3$ (Ca O, Mg O, FeO), et ils y ont mis en évidence l'existence de quantités appréciables d'argent correspondant à une teneur de 100 grammes à la tonne. Cet argent se trouve bien en réalité à l'état de combinaison dans la chlorophyllite. Ils ont réussi à l'extraire, et cela aussi complètement que par l'essai mixte, en soumettant, après un grillage convenable, à l'amalgation la matte cupro-antimoniale provenant de la fonte des résidus de la première amalgamation, laquelle avait été impuissante à isoler l'argent de la roche elle-même.

— *Sur la constitution de la houille.* Note de M. E. Guignet. — « En traitant les houilles grasses par l'éther, la benzine, le sulfure de carbone (et surtout par le chloroforme), plusieurs chimistes ont réussi à leur enlever de très petites quantités de matières bitumineuses. J'ai obtenu de meilleurs résultats avec le phénol (acide phénique). La houille, réduite en poudre grossière, est complètement séchée à 110 degrés, puis placée au tamis impalpable. Elle est alors chauffée à 100 degrés avec du phénol parfaitement exempt d'eau. Le liquide se colore fortement en brun ; on filtre à chaud,

Digitized by Google

sur un double filtre de papier bien sec. Par le refroidissement, une partie de la matière brune se dépose; et, pour la séparer entièrement, il suffit d'ajouter de l'alcool ordinaire à la solution phénique : d'abondants flocons bruns se déposent, et la liqueur se décolore complètement. En lavant la matière brune sur un petit filtre avec de l'alcool, on enlève toute trace d'acide phénique. »

— *Sur la fermentation alcoolique.* Par MM. P. SCHUTZENBERGER et A. DESTREM. — *Conclusions.* — 1° En se plaçant dans des conditions telles que la levure ne puisse plus se développeé et se muitiplier, celle-ci conserve néanmoins la propriété de décomposer le sucre, et la levûre qui agit sur le sucre désassimile plus d'azote que celle qui est conservée en présence de l'eau, mais sans sucre et sans oxygène. Le rapport entre la quantité de sucre décomposée et la dose de levûre nouvellement formée, c'est-à-dire le *pouaoir comme ferment*, devient alors une quantité *négative.* La cellule vivante de levûre possède donc la propriété de décomposer le sucre qui y pénètre par eudosmose, et elle exerce cette faculté *indépendamment* de son développement et de sa multiplication, qui ont lieu *simultanément* si les conditions de nutrition s'y prêtent; dans le cas contraire, elle perd *sans rien gagner*, mais n'en fait pas moins fermenter le sucre. 2° Dans la levûre, la composition immédiate ou le rapport des matériaux albuminoïdes aux matériaux hydrocarbonés tend à se modifier dès que les conditions du milieu varient. Pour chaque ensemble de conditions, il s'établit un état d'équilibre correspondant à une compesition élɔmentaire spéciale.

— *Sur le dosage de la glycose dans le sang.* Note de M. P. CAZENEUVE. — *Conclusion.* — Il résulte, en résumé, de nos expériences et de notre étude critique du procédé de Cl. Bernard : 1° que les chiffres donnés par l'illustre physiologiste sont très relatifs; 2° que ce caractère relatif explique les divergences de ses résultats avec ceux d'autres expérimentateurs dont les méthodes également n'échappent pas à toute critique; 3° que l'étude de la glycémie devra être reprise lorsqu'on aura un procédé plus précis que le procédé par la liqueur cupropotassique.

— *Sur les dérivés de l'acide méthyloxybutirique normal.* Note de M. E. DUVILLIER.

— *Analyse de quelques fourrages et observatians sur le dommage causé aux fèves d'Italie par les bruches.* — Note de M. H. GROSJEAN. — Chaque bruche, en moyenne, consomme 140 milligrammes de fèves, contenant 37 milligrammes de matière albuminoïde, $2^{mgr},4$ de matières grasses, $55^{mgr},4$ d'amidon (et congénères) et

Digitized by Google

1^{mgr},8 de sucre. Il peut être intéressant de voir comment l'insecte emploie ces matériaux. Une bruche contient 1^{mgr},8 de matières grasses, c'est-à-dire 0^{mgr},6 *de moins qu'elle n'en a mangé*. L'insecte, comme tout animal, forme de la graisse aux dépens de l'amidon et du sucre; le déficit constaté doit être une portion de la perte produite par la combustion respiratoire. Les mêmes considérations appliquées à l'azote nous donnent les résultats suivants : l'insecte contient 0^{mgr},6 d'azote et mange 37 milligrammes de matière albuminoïde, soit 6 milligrammes d'azote; *il fixe donc le dixième de ce qu'il a consommé*. Cette perte peut être attribuée à trois causes : 1° à l'azote organique des déjections de la larve (farine qui tombe au moindre choc); 2° à l'ammoniaque que ces mêmes déjections ont pu dégager; 3° à une exhalation d'azote gazeux.

— *Evaluation comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons de mammifères*. Note de M. Ch. Rouget. — Dès que le rudiment commun des glandes génitales s'est caractérisé par l'allongement des cellules péritonéales qui recouvrent la bandelette génitale et par l'épaississement de cette couche épithéliale (le douzième jour chez les embryons de lapin), on découvre entre les cellules cylindriques de l'épithélium de gros noyaux vésiculeux, à nucléole brillant, entourés d'une mince couche de protoplasma, les *ovules primordiaux*. La différenciation sexuelle s'accuse d'abord par la disparition des ovules de la couche épithéliale. M. Rouget énonce la proposition suivante : La présence d'ovules, comme éléments essentiels du testicule, constatée d'abord par Balbiani chez les *plagiostomes*, et récemment, par le même observateur, chez des embryons de mouton de 9 centimètres, apparaît comme une condition constante de l'organisation de la glande male chez les mammifères, chez l'homme et, selon toute probabilité, chez tous les vertébrés.

— *Sur la non-excitabilité de l'écorce grise du cerveau*. Note de M. Couty. — *Conclusions*. — La substance grise de l'écorce cérébrale ne joue aucun rôle dans les phénomènes produits par l'excitation de la surface du cerveau, puisque ces phénomènes restent les mêmes, que cette substance grise soit intacte ou qu'elle soit paralysée par un anesthésique, que sa circulation soit nulle ou qu'elle soit normale. L'influence de l'irritation ou des lésions de certains points de l'écorce grise cérébrale est transmise par les fibres blanches à des éléments situés plus bas, dans le bulbe et la moelle, éléments qui sont seuls en rapport direct avec les appareils musculaires, et c'est par l'intermédiaire de modifications passa-

Digitized by Google

gères ou durables de ces éléments bulbo-médullaires que les lésions corticales peuvent quelquefois déterminer des troubles des mouvements des membres.

— *Note pour servir à l'histoire des expansions pédonculaires*, par M. Bitot. — Eu égard à ses rapports avec les terminaisons pédonculaires ou capsulaires, la substance corticale du cerveau peut être divisée en deux parties : l'une *capsulaire*, excitable ; l'autre *acapsulaire*, non excitable. Seules les parties capsulaires peuvent constituer des centres psychomoteurs..... Les lésions qui s'effectueront sur toute autre partie blanche ou grise ne produiront ni anesthésie ni paralysie motrice, mais elles se traduiront par d'autres symptomes, tels que des troubles intellectuels, etc., ou bien elles resteront latentes.

— *De la nature des albumines de l'hydrocèle.* — Note de M. J. Béchamp. — Dans une note, publiée il y a quelques mois sur la nature des albumines de l'hydrocèle, je démontrais que, dans tous les cas observés, quelle que fût la nature de l'hydrocèle, il existait, dans ce liquide d'épanchement, une matière albuminoïde d'un pouvoir rotatoire sensiblement constant de 70°. J'ai encore vérifié ce fait depuis, et je crois pouvoir dire aujourd'hui que les albumines contenues dans les liquides d'épanchement ne sont jamais celles du sang : celles-ci sont transformées par le tissu qu'elles traversent; il n'y a pas simple transsudation.

— *Recherches expérimentales sur un Leptothrix trouvé pendant la vie dans le sang d'une femme atteinte de fièvre puerpérale grave.* Note de M. V. Feltz. — Dans le sang de la malade, deux jours avant sa mort (juin 1878), on trouva un nombre considérable de filaments immobiles, simples ou articulés, transparents, droits ou courbes, dont chaque article était long de $0^{mm},003$ à $0^{mm},006$ pour une largeur de $0^{mm},0005$ à $0^{mm},0003$. Nous retrouvâmes ces mêmes bâtonnets dans le sang du cadavre. Le sang du cœur recueilli à l'abri du contact de l'air, puis cultivé dans des tubes de M. Pasteur, ne contenait que de l'air pur. Ce fait nous démontra qu'il s'agissait bien de cryptogames appartenant au genre leptothrix. Les cultures successives des leptothrix du sang dans de l'urine alcaline, suivant les règles de M. Pasteur, ne laissent pas de doute sur la végétation infinie des bâtonnets qui sont aérobies; ils procèdent de spores ovoïdes. La persistance de la toxinité dans ces conditions démontre que le leptothrix agit, par son excessive multiplication, à la façon des parasites. Les leptothrix du sang existent chez divers animaux, et l'on peut affirmer qu'entre les leptothrix

Digitized by Google

de même forme, il y a de grandes différences vitales, et que leur développement est subordonné, comme pour tous les parasites cryptogamiques, à la nature du terrain où ils ont été semés par le hasard ou l'expérimentation.

— *Sur les modifications des propriétés physiques de l'amidon.* Note de M. F. Musculus. — *Résumé.* — La manière amylacée peut exister à l'état *colloïde* et à l'état *cristalloïde*. Elle peut exister sous forme de cristaux solubles dans l'eau froide et sous un état voisin de la cellulose, où elle est alors insoluble même dans l'eau bouillante. Ces modifications de cohésion sont tout à fait analogues à celles de la cellulose. L'analogie que l'on constate entre les propriétés chimiques de ces deux corps se retrouve dans leurs propriétés physiques.

— *Sur des particules ferrugineuses observées dans la poussière amenée par un coup de vent de siroco en divers points de l'Italie.* Note de M. Tacchini. — Le siroco s'est manifesté ici dans l'après-midi du 24 février, avec le vent chaud de sud-est très fort (40 kilomètres), et le thermomètre est monté à + 23°,6. Le ciel, peu avant le coucher du soleil, présentait une teinte rouge orangé, indice certain de la présence de poussières suspendues dans l'air et transportées par le vent. En effet, le jour suivant, avec la pluie, j'ai observé la poussière atmosphérique à Palerme, le professeur Ciofalo à Termini et le professeur Ricco à Naples. Tout semble indiquer que la poussière du 25 provenait de l'Afrique.

— *Morphologie du follicule dentaire chez les vertébrés.* Par MM. Ch. Legros et E. Magitot. — Le follicule est un appareil embryonnaire dont la durée et le rôle physiologique dépassent considérablement la limite de la vie fœtale, car on le retrouve au sein des mâchoires en pleine activité fonctionnelle pendant l'enfance et jusqu'à la période adulte. Dans l'état le plus complet du follicule, alors que trois organes intérieurs figurent dans sa constitution, ceux-ci sont, par ordre de superposition : 1° le bulbe central; 2° l'organe de l'émail, exactement moulé sur la surface convexe du précédent; 3° l'organe du cément entourant les deux autres et recouvert lui-même par la paroi folliculaire. Tel est le follicule des dents composées des grands mammifères (molaires des herbivores). Le bulbe central, est composé d'une masse d'éléments embryonnaires du tissu cellulaire, noyaux libres, cellules fusiformes et étoilées, recouverte d'une couche hyaline de matière amorphe transparente, *membrana præformativa* des auteurs. Cette masse est revêtue d'une couche de cellules dites *cellules de la dentine*, *odon-*

Digitized by Google

toblastes, qui ont pour lieu de développement l'épaisseur même de la couche transparente. L'organe de l'émail est un organe épithélial *transitoire*. L'organe du cément est d'abord un tissu embryonnaire, très riche en vaisseaux, mais dépourvu de nerfs; puis il se transforme en un véritable fibro-cartilage, pourvu des éléments caractéristiques ou *chondroplastes*.

— *Pathogénie et traitement du strabisme convergent intermittent, sans opération, par l'emploi des mydriatiques ou des myosiques, chez les enfants.* Note de M. Boucheron.

Quand l'habitude vicieuse n'est pas encore définitivement constituée, il est possible d'enrayer la production du strabisme en s'attaquant à ses facteurs pathogéniques. Comme l'excès d'accommodation entraîne l'excès de convergence, si l'on supprime l'accommodation, on supprimera le strabisme. En effet, il suffit d'instiller quelques gouttes d'une solution d'atropine dans les deux yeux pour paralyser l'accommodation, empêcher la vision de près, arrêter la tendance à la convergence et faire disparaître le strabisme convergent intermittent en quelques jours (de deux à quinze). Comme l'équilibre se trouve rétabli entre les muscles oculaires, l'évolution naturelle et l'accroissement régulier de l'enfant consolident l'appareil oculaire dans cet état d'équilibre. Après quelques mois (trois, cinq, huit, dix mois), suivant l'âge des enfants, la guérison est diffinitive. Le plus grand nombre des strabismes convergents sont d'abord *intermittents*; aussi la méthode est-elle applicable à la plupart des enfants strabiques, au début de leur affection. Après la guérison du strabisme, il est important de corriger le défaut de construction de l'œil, l'hypermétropie, par les verres appropriés, surtout au moment où l'enfant va faire un usage constant de la vision de près, pour les besoins de son éducation. Tous les *mydriatiques*, atropine, duboisine, etc., jouissent des mêmes avantages au point de vue du strabisme, et ils peuvent se suppléer. Les myosiques (ésérine), qui immobilisent le muscle ciliaire et interrompent la relation préexistante entre l'accommodation et la convergence, peuvent aussi être employés, mais de préférence à la fin du traitementt, pour faciliter les essais de lecture. Ces substances, employées à dose convenable, sont inoffensives, même chez les plus jeunes enfants.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Rectifications. — 1° Les deux articles sur la phtisie que nous avons reproduits sous le nom de M. Maximin Legrand, étaient un résumé des leçons de M. le Dr Peter sur le même sujet.

2° M. de Parville nous écrit qu'il est absolument étranger au projet de fondation du nouveau journal la *Lumière électrique.*

3° Nos lecteurs auront deviné que l'article d'optique physiologique dont nous avons donné les conclusions sans nom d'auteur, était de M. J. Plateau, et extrait du *Bulletin de l'Académie des sciences* de Belgique.

— La Mémoire de tous. — *Petit traité de mnémotechnie.* 1re partie : *Applications à l'histoire.* Sera en vente à la fin de la semaine, au bureau des *Mondes*, chez MM. Gauthier-Villars et Blériot frères, 55, quai des Augustins, Paris. Prix, 3 fr. — On trouvera aussi chez les mêmes Éditeurs le *Latin de tous.* Prix, 1 fr. 50.

— *Signaux lumineux.* — On vient de faire au Mont-Valérien, à Paris, des expériences du plus haut intérêt sur l'emploi de l'électricité pour l'échange des signaux et les reconnaissances militaires. Toutefois, les détails manquent absolument, le gouvernement français effectuant ces expériences dans le plus grand secret. (*Ibid.*)

— *Archéologie préhistorique.* — M. Borel, de la Chaux-de-Fonds, vient de découvrir dans le lac de Neuchâtel, entre Bazuge et Chatelard un canot préhistorique qui est très probablement le plus beau spécimen qui ait été encore trouvé en Suisse. Taillée dans une seule pièce de chêne, cette embarcation mesure 8 mètres de longueur sur une largeur de 90 centimètres et une hauteur de 65 centimètres. Il est parfaitement fini, et son état de conservation est vraiment merveilleux. La poupe porte un éperon, et la proue affecte la forme d'un crochet courbe, destiné probablement à l'amarrage au moyen d'un câble. Le canot est suffisamment grand pour porter douze personnes. On n'a pas trouvé d'avirons, mais on voit parfaitement les places de leurs supports. M. Borel se propose de faire présent de son intéressante découverte au musée de la Chaux-de-Fonds. (*Ibid.*)

— *La Vanille.* — La vanille, qui, jusqu'à présent, proviendrait exclusivement de l'île Maurice, du Brésil et du Mexique, pourrait être cultivée avec succès dans presque toutes les colonies britan-

Digitized by Google

niques. La plante parasite qui produit cette fève aromatique vient sur tout arbre qui donne une ombre suffisante. Elle atteint une hauteur d'environ un pied anglais, dure de trente à quarante ans, et, au bout de la deuxième année, produit annuellement environ cinquante gousses. Les fèves mettent huit à neuf mois à mûrir, et peuvent être cueillies d'octobre à décembre. On les huile pour prévenir leur éclatement et on les fait sécher au soleil. Lorsqu'elles sont sèches, on les enveloppe dans de la laine pour absorber les produits de l'évaporation; c'est alors qu'elles prennent leur teinte noire à reflets argentés. La vanille est, de toutes les productions végétales, celle qui est la plus coûteuse, en raison de son poids. Il n'en arrive chaque année en Angleterre qu'un petit nombre de quintaux. (*Ibid.*)

— *Patinage sur la glace artificielle.* — Un *skating rink*, présentant une surface de 1,600 pieds carrés de glace en une même feuille, est sur le point d'être construit à New-York, par M. Raukin, bien connu dans le commerce de la glace, si important en Amérique, et qui possède des usines spéciales fort importantes dans le sud et l'ouest des États-Unis. Cette entreprise est remarquable par son caractère grandiose. Le projet comporte des tuyaux ayant un développement total de près de seize kilomètres. C'est dans ces tuyaux que circule le liquide réfrigérant, qui a été convenablement refroidi dans une immense chambre spéciale, à l'aide d'un mélange de glace et de sel ou d'autres substances. Le principe sur lequel tout repose est simplement celui de la sorbetière ordinaire.

Un parquet parfaitement étanche a été installé sur une surface de 200 pieds de longueur × 80 pieds de largeur. Sur ce parquet, on a installé tout le système de tuyautage, et on a répandu sur le tout une couche d'eau de 2 à 3 pouces d'épaisseur. En faisant circuler dans les tuyaux le fluide réfrigérant, la couche d'eau se glace immédiatement, et la température est tellement basse que la glace reste sèche, bien que l'atmosphère ambiante soit chauffée par douze foyers fort intenses. Ce projet, en cours d'exécution, sera réalisé définitivement cet été. M. Raukin nous fait savoir que, au bout de son voyage à travers les tuyaux de seize kilomètres, la température du fluide réfrigérant n'est pas de dix degrés Fahrenheit supérieure à ce qu'elle est dans la chambre réfrigérante.

(*Scientific american.*)

— *Nouvel et important minéral.* — Au commencement de décembre dernier, le Dr Henry Wurtz a reçu des échantillons d'une nouvelle substance minérale qui se rencontre en très grande quan-

Digitized by Google

tité dans l'Uttah, au milieu de bases de craie. Ce minéral, d'une belle couleur brun foncé, a l'aspect de la cire et est facilement rayé par l'ongle. Le Dr Wurtz, après un examen sommaire, a reconnu qu'il fond un peu au-dessus de 70° centigrades, et que c'est un homologue de la paraffine, analogue à ceux que l'on rencontre en Europe, en Moldavie et en Gallicie. C'est le premier dépôt de ce genre découvert en Amérique, et, sans aucun doute, il sera précieux pour cette partie du pays.

L'éther, à froid, dissout environ 12 pour cent de paraffine à consistance grasse et présentant la couleur de la terre de Sienne brûlée. Par la fusion, elle devient transparente et prend l'aspect de l'urpethite de Johnston. A chaud, l'éther bouillant en dissout 37 pour cent. Le résidu, après évaporation convenable, est analogue, comme aspect, à de la cire, mais de couleur plus foncée que la première portion. On peut le classer à côté de l'ozokérite, bien qu'il semble beaucoup plus dur.

La troisième portion, insoluble dans l'éther bouillant, et représentant environ 52 pour cent de la masse totale traitée, est d'un brun très foncé et beaucoup plus dure que la cire. Il semble se rapprocher beaucoup de la zietriskisite de Moldavie, quoique son point de fusion soit plus bas.

D'après le professeur Clayton, de Salt-Lake-City, cette substance forme un banc de 60 milles de longueur, 20 milles de largeur et 20 pieds d'épaisseur. Elle est plus ou moins mélangée de craie. D'après le professeur Newlary, cette substance ne serait qu'une variété de l'ozokérite. En ce qui concerne l'origine géologique de cet immense gisement de paraffine, le professeur Newbury ne peut pas se prononcer avec certitude avant de l'avoir étudié sur place. Toutefois, il est enclin à penser qu'il est dû à des résidus de pétrole exceptionnellement riches en paraffine. (*Scientific american.*)

— *Zingage galvanique.* — Le fer dit galvanisé est recouvert de zinc, non pas électriquement, mais mécaniquement. Cette couche extérieure de zinc a pour effet de protéger le fer, toute action chimique se portant sur le zinc. Si l'on désire déposer une couche uniforme de zinc sur du fer ou tout autre métal, au moyen de la pile, on doit faire usage du bain suivant : on fait dissoudre dans 100 parties d'eau 10 parties d'alun et 1 partie d'oxyde de zinc hydraté fraîchement précipité (et encore humide). Le bain ainsi constitué ne s'emploie qu'à froid. L'objet à recouvrir de zinc, décapé dans un bain acide, puis attaché au pôle négatif d'une pile, est plongé dans le bain ci-dessus désigné. Une large plaque de zinc fondu plonge

Digitized by Google

dans le bain et est en rapport avec le pôle positif de la pile. Si le courant n'est pas trop intense, le zinc se dépose parfaitement bien sur tous les métaux. Une plaque de cuivre rouge, zinguée de cette façon, ayant été chauffée, il s'est produit une couche belle et unie de laiton à sa surface. Lorsqu'on zingue du fer par ce procédé, la solidité du dépôt augmente quand on chauffe l'objet, et le fer se trouve à jamais préservé de la rouille.

L'épaisseur du dépôt est naturellement proportionnelle au temps que l'objet est resté dans le bain. On doit ne pas oublier que le zinc est vénéneux, et que des récipients zingués ne doivent jamais être employés soit pour des opérations culinaires, soit pour contenir de l'eau potable. Cette nouvelle application de la galvanoplastie rendra de grands services soit dans l'industrie de l'ornement, soit dans diverses applications mécaniques. (*Ibid.*)

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du* 21 *au* 27 *mars* 1879.—Fièvre typhoïde, 29 ; rougeole, 23 ; scarlatine, 2; variole, 10; croup, 22; angine couenneuse, 27; bronchite, 64 ; Pneumonie, 85 ; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 5; choléra nostras, » ; Dissentrie; 3 ; affections puerpérales, 8 ; Erysipèle, 7 ; autres affections aiguës, 297 ; affections chroniques, 524, dont 204 dues à la phthisie pulmonaire ; affections chirurgicales, 57; causes accidentelles, 36 ; total ; 1,109 décès contre 1,108 la semaine précédente.

Chronique astronomique. — *Passage de Mercure devant le soleil*, le 6 mars 1878, par Ad. de Boe, conseiller. In-8, 30 pages avec 1 planche. Anvers, Ve de Backer, 1879. Cette conférence fait le plus grand honneur et à celui qui l'a faite et à ceux qui l'ont écrite, parce qu'elle est très savante et très sérieuse. Nous avons été grandement surpris de trouver dans un magistrat, dans un conseiller de Brabant, un astronome amateur très distingué, à la fois observateur exercé et théoricien profond, qui discute avec une aisance merveilleuse les déductions géométriques et physiques des observations du passage de Mercure, faites par lui et par ses amis dans son observatoire particulier, ou du moins sur sa terrasse, devenue un véritable arsenal d'astronomie. Pour donner une idée du talent d'observateur de M. de Boë je citerai une toute petite étude d'Uranus, que peu d'astronomes amateurs ont contemplé. « Pour nous, dit-il, avec des grossissements égaux à ceux qu'employait le grand Herschel, cet astre présentait l'hiver dernier des contours

Digitized by Google

parfaitement définis, un disque pâle, annonçant non pas une lumière propre, mais une lumière réfléchie, conditions qui ne nous feraient pas hésiter un instant sur sa nature, et qui empêcheraient tout observateur de le confondre avec une comète. Les surfaces optiques des télescopes d'Herschel, inférieures à ce qu'elles sont aujourd'hui, furent la cause qu'il se trompa sur la nature du corps qu'il venait de découvrir. » J'arrive à l'observation du passage de Mercure faite à Anvers sous la direction de M. de Boë. Les instruments dressés étaient : une lunette de 95 millimètres d'ouverture apportée par un Brésilien; un équatorial avec objectif de Steinheil de 4 pouces d'ouverture appartenant à M. le baron O. van Erthon, noble émule de M. de Boë; un équatorial de Secrétan avec objectif excellent de 6 pouces d'ouverture; une horloge de Cooke, un chronomètre sidéral, etc. Je laisserai de côté les observations bien réussies des contacts, de l'entrée et de la sortie; et me bornerai à reproduire ce qui concerne deux circonstances physiques tout à fait capitales du phénomène du passage. M. van Erhort les décrit en ces termes; nous ne faisons qu'abréger.

« Lorsque la planète fut entièrement sur le soleil, nous pûmes, pendant les éclaircies, constater deux phénomènes particuliers : une auréole se montra autour de Mercure, égale au rayon de la planète, ainsi qu'un point lumineux situé excentriquement et à l'ouest, c'est-à-dire en avant de son centre.

L'existence d'une auréole fut constatée la première fois à Greenwich au passage de 1707; elle le fut également aux passages de 1753 et 1786. En 1799, Schröter, en Allemagne, la vit aussi, et la trouva plus sombre que le disque solaire; Harding, qui observait en même temps, ne la vit pas d'abord, mais elle lui apparut à l'aide d'un verre moins foncé. Au passage de 1802, l'auréole fut observée par Messier, Méchain et Schröter : c'était pour eux un anneau lumineux paraissant très mince. Dans la plupart des passages de mai, alors que Mercure est au plus près du soleil, nos observations nous la montraient plutôt plus lumineuse que le fond du soleil.

En ce qui concerne le point lumineux, on est généralement d'avis que, vu dans ces circonstances, il n'existe pas en réalité sur la surface de la planète, mais qu'il est produit par de doubles réflexions sur les surfaces convexes de l'œil et des lentilles de l'oculaire: les astronomes les plus distingués se sont rangés à cette opinion. Je ferai, toutefois, remarquer que nous avons tous vu le point lumineux au même endroit après sa découverte par M. Henri Schleusner, qui l'avait aperçu le premier, et cela avec les diffé-

Digitized by Google

rents instruments portant chacun un oculaire spécial, ce qui me semble écarter toute chance d'illusion. De plus, M. Jenkins, en étudiant la question dans une note publiée dans le numéro des *Monthly Notices* d'avril dernier, indique d'avance la place où la tache lumineuse sera vue le 6 mai.

Singulière illusion que celle que l'on peut déterminer d'avance avec autant de précision !

Le phénomène ne serait-il pas analogue à celui qui se produit pendant les éclipses de la lune? Notre satellite, au lieu de disparaître complètement dans le cône d'ombre, comme la théorie l'indique, reste parfaitement visible, et des lueurs rougeâtres relativement très vives, puisque nous ne les voyons que par réflexion, se déplacent lentement sur sa surface.

Un fait analogue ne pourrait-il pas se produire dans l'atmosphère de Mercure? Les rayons solaires, sous la double influence de la vitesse de translation et de rotation de la planète, ne pourraient-ils pas subir une inflexion spéciale et régulière, qui nous les ferait voir dans la direction dans laquelle nous voyons la tache brillante? Des recherches dirigées dans ce sens amèneraient peut-être l'explication de ce singulier phénomène. »

« Je me permettrai d'ajouter à ces considérations de mon ami, dit M. de Boé, l'hypothèse de phénomènes électriques très variables et d'une intensité telle que nos aurores polaires, dont la dépendance avec l'action solaire est aujourd'hui hors de doute, ne peuvent nous donner une idée. »

M. de Boé nous permettra-t-il une petite remarque critique? Ne serait-il pas plus astronome que physiognomiste. Il a pour Le Verrier une admiration enthousiaste que je comprends et que je partage, dans le domaine éminent de la mécanique céleste; mais le portrait de son héros, qu'il trace en ces termes, me semble par trop idéal : « Il était grand, avait les cheveux blonds, des yeux bleus, pleins de douceur, un front superbe. Dans l'ensemble un bel homme, portant un cachet de grande distinction. Piazzy Smitz revendique pour lui une origine anglo-saxone, tout en lui reconnaissant un crâne gaulois. Dans la vie privée il était plein d'aménité et n'avait rien de pédant, il aimait à faire de bons mots. »

— Pleins de douceur, les yeux de Le Verrier ! Beau son front si nuageux ! Noble son maintien si abandonné ! Distinguée son allure si hautaine et si déhanchée ! Décidément, M. de Boé n'a vu Le Verrier que dans le ciel, qu'il aime tant, et où Le Verrier brille en effet d'un grand éclat ! — F. Moigno.

Digitized by Google

Chronique nécrologique. — CHARLES DE LITTROW, par M. E. WEISS. — (*Annales trimestrielles de la Société astronomique*, année XIII, livr. 2.) — Charles de Littrow est né le 18 juillet 1811, à Kasan (Russie asiatique), où son père était alors directeur de l'observatoire. Il reçut sa première éducation au gymnase de Bude (Hongrie), où son père avait été appelé, en 1816, comme codirecteur de l'observatoire, et acheva ses études à l'Université de Vienne, son père ayant été appelé, en 1819, à prendre la direction de l'observatoire impérial. Dès 1824, il prit une part active à la détermination de la différence de longitude entre Vienne et Munich, au moyen de feux-signaux. En 1831, il fut nommé assistant à l'observatoire de Vienne, et prit, en 1832, le degré de docteur en philosophie à l'Université de Cracovie, dans le but d'obtenir un emploi en Russie, projet auquel il dut renoncer, sa santé n'ayant pu résister à l'influence d'un climat rigoureux. Par une exception des plus honorables (les règlements ne permettant pas que le fils fût placé simultanément avec le père dans un même établissement), il fut nommé, en 1835, adjoint provisoire, et, en 1836, adjoint définitif, avec l'obligation de donner des cours d'astronomie populaire. A la mort de son père (30 novembre 1840), Charles de Littrow fut nommé directeur provisoire, et, le 15 octobre 1842, directeur définitif de l'observatoire de Vienne. Ses ressources incomplètes et la faible dotation de cet établissement l'obligèrent de se borner, en premier lieu, à l'observation des comètes et des planètes, recherches pour lesquelles sa vue extraordinairement perçante lui fut d'un grand secours. Déjà, comme adjoint, Ch. de Littrow fut chargé de plusieurs missions importantes. En 1837, il accompagna les élèves du Collège de marine pendant une circumnavigation de l'Italie; en 1838, il fut chargé de l'organisation de l'observatoire du Collège de marine de Venise, et profita de cette mission pour visiter les principaux observatoires de l'Italie et pour assister au congrès scientifique de Pise, où il communiqua un mémoire sur les étoiles filantes. Plus de 3,000 orbites de ces météores, qu'il avait observés entre 1837 et 1845, lui permirent de constater l'identité du phénomène d'août (courants de Saint-Laurent) avec ceux observés en Chine plusieurs siècles avant l'ère chrétienne. En 1841, il signala une méthode nouvelle pour déterminer la longitude en mer, méthode qui rendit des services éminents lors de la circumnavigation de la *Novara*, et qui obtint des médailles d'honneur aux expositions maritimes du Havre (1868) et de Naples (1871). De 1847 à 1851, il fonctionna comme commis-

Digitized by Google

saire pour les opérations géodésiques austro-russes, et constata les rapports de la toise de Vienne avec plusieurs unités métriques étrangères. De 1862 à 1866, il représenta l'Autriche à la commission européenne pour la mesure des degrés du méridien. On doit encore citer parmi les travaux de feu Littrow les observations sur les éclipses solaires du 8 août 1842 et de 1851, par lesquelles il reconnut que les protubérances étaient des gonflements locaux de la mince couche rouge entourant la photosphère, ainsi que ses recherches sur la masse et les perturbations des astéroïdes (1835 à 1873). Dès 1846, feu Littrow avait proposé l'établissement d'un nouvel observatoire plus au niveau de la science que l'ancien, placé presque au centre de la ville, sous des circonstances tout à fait défavorables. Cette proposition, réitérée avec instance en 1850 et en 1853, resta sans effet jusqu'à ce que, en été 1874, le gouvernement eût acquis un terrain au nord-ouest de Vienne, sur lequel la construction fut commencée en juin. L'auteur du projet ne vit pas son accomplissement. Vers le milieu de 1877, un mal qui avait depuis longtemps sourdement miné sa santé, se déclara dans toute sa violence ; il gagna Venise, espérant y trouver la guérison, ou du moins quelque soulagement, et c'est là que, le 16 novembre 1877, cette belle et honorable existence s'éteignit au milieu des siens. Les distinctions honorifiques ne pouvaient manquer aux mérites signalés du défunt. Il était membre de la Société astronomique de Londres, de l'Association scientifique de France, correspondant de l'Académie des sciences de Vienne dès sa fondation et membre ordinaire en 1848, président de la Société météorologique (1867), doyen du Collège des professeurs de la Faculté de philosophie en 1849, 1857 et 1864, et recteur de l'Université de Vienne en 1870. Lors de son congrès à Vienne, en 1869, la Société internationale astronomique le désigna pour faire partie de son comité présidentiel. La Russie, le Danemark, le Brésil et la Turquie le décorèrent de leurs ordres : Feu Littrow était marié depuis 1839 avec la fille unique du professeur Bischoff d'Altenstern, depuis chef du service médical de l'armée d'Autriche. De cinq enfants, deux seulement lui ont survécu ; son fils aîné, âgé de vingt-deux ans, et déjà physicien distingué, lui fut enlevé en 1864. L'amabilité et l'aménité de son caractère, ses manières à la fois dignes et distinguées faisaient rechercher le commerce de feu Littrow par toutes les personnes capables d'apprécier ces avantages. Prévenant pour tous, ami paternel de ses subordonnés, constamment et activement soigneux du bien-être des siens, d'un désintéressement parfait, c'était bien l'homme d'Horace : « Integer vitæ scelerisque purus. »

Digitized by Google

Ouvrages principaux de Ch. de Littrow. — Monographie de la Comète de Halley, 1834.

Journal du Voyage à Wardöe (Suède) du Père Hell, lors du passage de Vénus en 1769-1834 (le commentaire joint à ce Journal a été utilisé par M. Encke dans son mémoire sur le passage de Vénus).

Airy, Traité d'Astronomie physique (traduction).

Airy, Histoire de l'Astronomie, de 1800 à 1832 (traduction). 1835.

Almanach pour tous (fondé par Littrow père en 1830), continué jusqu'en 1878. Chaque année contient un ou deux traités populaires d'astronomie ou de météorologie.

Éditions des « Merveilles du Ciel, » de Littrow père, 1853 et 1865.

Annales de l'Observatoire de Vienne. Dernières parties de la 1re série, conjointement avec Littrow père; 2e série, avec M. Schaub; 26 volumes de la 3e série à lui seul. Cette dernière série contient un manuscrit de Piazzi (« Storia celeste del Rl Osservatorio di Palermo »), à peu près oublié, puis retrouvé à l'observatoire de la Brera, à Milan (9 volumes); Catalogue des étoiles des zones nord d'Argelander, rédigé par M. Oelzen (2 vol.), et 5 volumes d'observations météorologiques, continuées pendant près d'un siècle à l'observatoire de Vienne.

Chronique de télégraphie. — *Le télégraphe Gros.* — *Appareil électrique servant à signaler au loin les crues des rivières.* — Le ministre des travaux publics fait expérimenter en ce moment, sur le Lot, dans le département de l'Aveyron, un appareil électrique ayant pour but de reproduire automatiquement, d'amont en aval, les variations survenues dans le niveau des fleuves, de manière à signaler au loin les crues aussitôt qu'elles se produisent, afin de donner aux riverains autant de temps que possible pour lutter contre le danger.

L'expérience se fait entre l'écluse de Larroque-Rouillac et celle de Capdenac, séparées l'une de l'autre par une distance de 14 kilomètres.

En amont, c'est-à-dire à Larroque, se trouve un flotteur qui, sans être entraîné par le courant, grâce à une disposition spéciale, suit cependant les hauts et les bas du liquide, et communique ses mouvements, par l'intermédiaire d'une pile électrique et d'un fil conducteur, à l'aiguille d'un cadran gradué qui se trouve en aval, à Capdenac.

Cette aiguille reproduit exactement les fluctuations de niveau survenues au point où se trouve le flotteur.

Digitized by Google

Les eaux montent-elles en amont, l'aiguille avance sur le cadran situé en aval. Le niveau reste-t-il stationnaire, l'aiguille ne bouge pas, et si les eaux baissent, l'aiguille recule ; de sorte qu'à 10, 20, 50 lieues de distance, il est aussi facile de se rendre compte des évolutions du niveau d'une masse d'eau, lac, fleuve ou rivière, qu'il est facile de suivre les variations de l'atmosphère quand on a sous les yeux un baromètre à cadran.

En un certain point du cadran de l'appareil que nous décrivons, se trouve écrit le mot : *Danger*.

Quand l'aiguille arrive à ce point, elle met tout à coup en branle un certain nombre de sonneries qui ont été reliées à l'instrument par des fils qui aboutissent aux villes ou villages riverains, dont les habitants sont de cette manière informés des crues dangereuses aussi longtemps à l'avance qu'il est humainement possible de l'être, puisqu'ils le sont à cet instant même où ces crues se produisent en amont.

Ce curieux appareil est dû à un Aveyronnais, M. Camille Gros, de Rodez, à qui le ministre des travaux publics et le Conseil général de l'Aveyron prodiguent avec raison tous les encouragements.

Il est évident, en effet, que cette découverte répond à un besoin sérieux de la situation hydrologique ; car, malgré l'habileté et le dévouement du personnel préposé au service des avertissements des crues, les catastrophes de 1875, surtout celles du faubourg Saint-Cyprien, à Toulouse, ainsi que les derniers désastres qui viennent d'affliger les départements de la Haute-Loire et de l'Ardèche, témoignent assez de l'insuffisance des mesures prises actuellement pour conjurer les dangers des inondations.

Il est donc à désirer vivement que les belles expériences de M. Gros soient couronnées de succès ; il faut même le souhaiter d'autant plus que l'inventeur est un Français, et que son système, pourvu qu'il fonctionne bien, comme on est autorisé à l'espérer, ne tardera pas à se répandre dans les cinq parties du monde.

(*Moniteur scientifique.*)

PHYSIQUE APPLIQUÉE.

COMPTEURS INDIQUANT LA VITESSE RELATIVE DES ORGANES MÉCANIQUES, par R. FRANCISQUE-MICHEL. — Déterminer avec exactitude la *vitesse relative* d'un appareil quelconque, c'est-à-dire connaître combien, *pendant l'unité de temps*, un balancier effectue d'oscilla-

Digitized by Google

tions, combien une machine donne de coups de piston, combien un axe effectue de révolutions complètes, est un problème complexe qui s'impose impérieusement à la science et à l'industrie. Si quelques solutions ont été proposées, notamment pour les machines marines, si des conceptions plus ou moins heureuses ont été mises en avant, elles ne sont pas utilisables dans tous les cas; car, nécessitant toujours une force motrice considérable pour être actionnées, elles ne peuvent être adaptées aux appareils délicats, par exemple aux appareils dont on fait usage dans les recherches purement scientifiques, compteurs de tours, anémomètres, etc., etc., etc.

Nous avons été amené à nous occuper pour la première fois de cette question en 1876, alors que, comme secrétaire de la commission instituée par le préfet de la Seine pour étudier les meilleures conditions d'établissement, du chauffage et de la ventilation dans les édifices ressortant à son administration, nous avions à effectuer, à l'aide d'anémomètres, de fréquentes mesures de ventilation. Frappé de l'incommodité et des difficultés pratiques que présentent les observations de ce genre, dans lesquelles une mauvaise disposition fortuite de l'instrument ou une simple erreur de lecture conduisent forcément à des résultats entachés d'erreurs grossières que le manque absolu de contrôle empêche d'éviter, et le plus souvent de reconnaître, nous avons cherché à combiner une disposition nouvelle permettant, dans cet ordre d'idées, d'établir à poste fixe un ou plusieurs anémomètres dans un ou plusieurs coffres de ventilation ou cheminées d'appel, et d'observer les indications de ces instruments à une distance quelconque.

Réduite à ce seul point, la question ne présente aucune difficulté, et se borne à l'installation, sur un des mobiles d'un anémomètre ordinaire, d'un contact électrique formant le courant d'une pile à travers un compteur électro-magnétique convenablement disposé.

Ce problème a, du reste, déjà été réalisé à plusieurs reprises, notamment à l'hôpital Lariboisière, à Paris. Un anémomètre convenable, installé à poste fixe dans chacune des cheminées d'évacuation de l'air vicié, ferme à chaque centaine de tours le courant d'une pile électrique à travers deux compteurs électro-magnétiques ordinaires, compteurs totalisateurs placés à distance dans le cabinet du directeur de l'hôpital. Toutes les vingt-quatre heures, chaque matin à six heures, on enlève, et on enregistre sur un livre le nombre indiqué par chacun de ces compteurs. Effectuant la différence entre les indications de la veille et celles relevées le jour même, cette différence représente le nombre de centaines de tours

Digitized by Google

effectuées par l'anémomètre pendant les 24 heures qui viennent de s'écouler ; et, connaissant la constante des anémomètres et la section des conduites, on peut calculer, au moyen d'une opération des plus élémentaires, quel cube d'air total a été évacué pendant ces 24 heures par la cheminée dans laquelle se trouve placé l'anémomètre.

Ce dispositif fort simple, qui a été installé à l'hôpital Lariboisière par les soins de M. Ler, l'éminent professeur de physique industrielle à l'École centrale des arts et manufactures, et qui est en même temps ingénieur en chef de l'Assistance publique à Paris, ce dispositif fort simple a déjà reçu la sanction de la pratique ; c'est donc un fait acquis sur lequel nous ne nous appesantirons point. Nous examinerons seulement s'il réalise complètement le *desideratum* en pareille matière : or, nous ne le croyons pas.

En effet, ce système ne donne pas ce que nous appellerons la *raison* ou le *régime* du volume d'air évacué ; s'il indique plus ou moins approximativement le volume total de l'air ayant passé dans la cheminée pendant les 24 heures précédentes ; il n'indique pas si cet air a été évacué d'une façon régulière, avec une vitesse constante ; en un mot, il n'indique pas comment s'est comportée la ventilation : si elle a été uniforme ; si, à certaines heures de la journée ou de la nuit, elle a été influencée par des causes extérieures, atmosphériques ou autres, etc., etc. On obtiendrait, il est vrai, des résultats beaucoup plus précis en observant le compteur et en enregistrant ses indications plus fréquemment, toutes les deux ou trois heures, par exemple. Mais ce n'est guère réalisable dans la pratique ; car on peut difficilement astreindre un employé spécial à consigner, à heure fixe, sur un registre, les indications du compteur. On obtiendrait, il est vrai, le même résultat en enregistrant automatiquement ces indications sur une bande de papier ; mais l'impression simultanée d'un grand nombre de chiffres gravés en relief sur des cylindres collés sur des axes différents, présenterait des difficultés pratiquement insurmontables sous des rapports multiples (encrage des chiffres, le gaufrage étant le plus souvent illisible, et l'impression électro-chimique manquant toujours de netteté au point même d'être fort rarement déchiffrable).

Nous reviendrons plus loin sur la question de l'enregistrement automatique des indications d'un compteur de tours. Pour le moment, nous nous occuperons seulement des observations ordinaires effectuées à l'aide de l'anémomètre. Après avoir fait connaître la manière de faire usage de cet instrument, nous signalerons les

Digitized by Google

inconvénients qu'il présente, et nous décrirons le système que nous avons combiné et fait construire pour éliminer à la fois les difficultés pratiques et les chances d'erreur inhérentes à ce mode d'opérer.

Lorsqu'on veut mesurer la vitesse d'un courant gazeux à l'aide d'un anémomètre (l'anémomètre de Combes (1), à ailettes, est sans

(1) L'anémomètre de Combes se compose, on le sait, de quatre ailes planes montées sur un axe très délié et inclinées par rapport à cet axe. Le système héliçoïdal ou moulinet ainsi formé, exposé à un courant gazeux, de façon que la vitesse de celui-ci soit parallèle à l'axe qui le porte, prend un mouvement de rotation assez rapide. Sur l'axe qui porte les ailettes, est taillée une vis sans fin qui communique le mouvement à une série de roues dentées formant compteur, et indiquant, à l'aide d'une division gravée sur les roues mêmes, le nombre de tours effectués par l'appareil en unités, dizaines et centaines.

L'appareil porte en outre un système de fourchette que l'on peut, à l'aide de deux fils, manœuvrer à distance, c'est-à-dire en dehors du conduit dans lequel se trouve placé l'anémomètre. Cette fourchette a pour but de rendre le compteur de l'appareil solidaire du moulinet pendant un certain temps, en d'autres termes, d'embrayer le compteur sur l'axe moteur et de le débrayer à volonté.

Pour faire usage de l'anémomètre, on le fixe sur une tringle rigide, on l'introduit dans la conduite où se meut le gaz dont on veut mesurer la vitesse, et dans une position convenable, de façon que l'instrument occupe le milieu de la veine fluide, autant que possible en dehors des perturbations accidentelles, telles que remous, par suite de la disposition des tuyaux, etc., etc. Laissant tourner l'appareil *fou* pendant quelques instants, lorsqu'on suppose que le moulinet a acquis sa vitesse normale, on embraye subitement le compteur, et on le laisse ainsi en prise pendant un certain laps de temps choisi pour unité arbitraire, que l'on évalue à l'aide d'une montre à secondes, et qui est le plus souvent dans la pratique 60 ou 100 secondes.

Si nous appelons le nombre de tours effectués par l'appareil pendant l'unité de temps de la vitesse du courant gazeux a et b des constantes propres à chaque anémomètre, nous aurons, pour représenter la vitesse, la formule

$$v = a + b\,n.$$

Les constantes a et b se déterminent, pour chaque appareil, en le plaçant dans des courants dont la vitesse soit connue, ou mieux en le faisant mouvoir avec une vitesse connue dans un air en repos. Le moyen le plus simple pour y arriver pratiquement, consiste à placer l'anémomètre sur un levier horizontal mobile autour d'un axe vertical, dans une position telle que l'axe de la rotation de l'instrument soit perpendiculaire à la direction du levier, puis de faire tourner ce levier uniformément avec une vitesse connue. En répétant l'expérience avec des vitesses différentes, on détermine aisément les deux coefficients a et b de la formule.

Nous ne nous occuperons pas ici de la théorie de cet instrument, ce serait sortir du cadre dans lequel nous avons résolu de nous renfermer. Disons seulement que la théorie des moulins à vents à axe horizontal est applicable à l'anémomètre de Combes. Toutefois, on la simplifie en traitant le mouvement de l'aile comme s'il s'agissait d'un simple élément superficiel.

L'anémomètre Combes donne la vitesse des courants fluides avec une grande approximation, depuis $0^m,50$ jusqu'à 10 mètres à la minute. Mais, lorsqu'il s'agit de

Digitized by Google

contredit le plus exact et le plus commode), on introduit cet instrument par une ouverture ou trappe au milieu de la veine fluide dont on cherche à déterminer la vitesse. Laissant tourner le moulinet *fou* pendant quelques instants, on embraye le compteur à un moment donné, et, une montre à secondes à la main, on laisse ce compteur en prise pendant un certain laps de temps, 60 ou 100 ou 120 secondes; à l'expiration de ce temps, on débraye vivement le compteur de l'appareil, et le moulinet redevient alors indépendant. Notant le nombre de tours effectués par le système d'ailettes, on obtient, en appliquant les coefficients ou constantes propres de l'instrument, la vitesse du courant gazeux dans lequel se trouvait placé l'anémomètre; et, multipliant le chiffre de cette vitesse par la section de la conduite, on obtient le volume de gaz circulant dans le conduit pendant l'unité arbitraire de temps que l'on a adoptée.

En somme, toute l'opération se borne à placer un moulinet hélicoïdal dans une canalisation, et lorsqu'il a atteint sa vitesse normale de rotation, de le rendre solidaire d'un compteur de tours ordinaire pendant un certain temps.

Quelque simple que paraisse, au premier abord, l'emploi de l'anémomètre, dans la pratique, son usage présente de grandes difficultés : en premier lieu, nous placerons la chance d'erreur qui provient des lectures erronées, lectures fort difficiles à faire à cause de l'exiguïté des divisions portées sur les roues du compteur, ce qui laisse le champ libre à des erreurs grossières; nous signalerons aussi l'impossibilité matérielle de placer l'appareil, pour deux expériences consécutives, dans des positions semblables, afin d'avoir des résultats comparables, ce qui n'est pas d'une médiocre importance lorsqu'on effectue des évaluations comparatives, et c'est précisément la majorité des cas; enfin, les observations de ce genre, qui deviennent très pénibles lorsqu'elles sont multipliées, nécessitent le plus souvent la présence de deux opérateurs, une seule personne ne pouvant à la fois tenir le compteur à secondes,

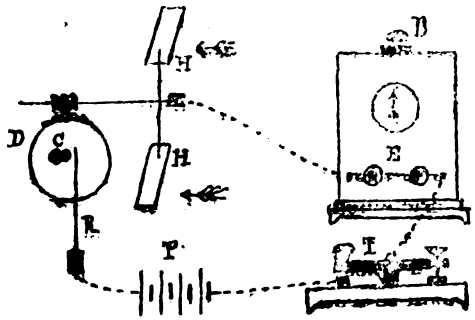
mesurer des vitesses très considérables, il devient insuffisant, parce que les ailettes ne pourraient subir sans fléchir les pressions auxquelles elles sont soumises. Il faut alors faire usage de l'anémomètre Robinson; celui-ci se compose de quatre bras horizontaux portant chacun à son extrémité une demi-sphère creuse, dont le bord circulaire est placé verticalement; la convexité de chacune d'elles regarde la concavité de celle qui la précède. Les quatre bras sont montés sur un axe vertical mobile, lequel agit sur un compteur; la vitesse de rotation de cet anémomètre est très sensiblement proportionnelle à celle du vent. C'est l'anémomètre de Robinson qui sert à évaluer la vitesse dans les observations météorologiques.

Digitized by Google

l'anémomètre et manœuvrer les fils qui commandent à la fourchette d'embrayage. Est-il nécessaire d'ajouter qu'on a souvent à effectuer des mesures dans des endroits inaccessibles, par exemple dans des cheminées d'évacuation à une certaine hauteur, ce qui complique encore les opérations.

Ayant eu à effectuer un très grand nombre d'observations de cette nature, frappé des inconvénients auxquels nous nous sommes heurté, nous avons cherché à y remédier; dans ce but, nous nous sommes efforcé, tout en restant dans les conditions normales, de combiner un système permettant de percevoir à distance les indications d'un anémomètre. Cela permet, pour une longue série d'expériences, d'installer cet appareil à poste fixe, en un point quelconque d'une analysation. On évite ainsi la chance d'erreur due à la mauvaise *imposition* de l'instrument. Nous allons voir que les autres inconvénients que nous avons signalés plus haut se trouvent ainsi éliminés du même coup.

Nous avons fait construire un appareil dans lequel nous pratiquons le comptage électriquement au moyen d'un compteur placé à une distance quelconque. L'anémomètre est disposé de façon que la première roue dentée (celle qui engrène sur la vis sans fin du moulinet hélicoïdal) porte sur son axe un système d'interrupteur électrique. A chaque tour de cette roue, il y a une fermeture suivie d'une ouverture des courants; un compteur à mouvement d'horlogerie, qui n'est en fait qu'un télégraphe à cadran du système Bréguet (muni d'un système électro-magnétique spécial pour obtenir un mouvement très rapide, et comportant un plus grand nombre de chiffres que les lettres de l'alphabet), totalise ces émissions de courants. La figure I montre quelle est la disposition générale du système.



P est une pile à courant constant de quatre éléments; H, le sys-

Digitized by Google

tème d'ailettes de l'anémomètre, calé sur un axe muni d'une vis sans fin Y, qui engrène avec une roue dentée D. L'axe C qui porte cette roue est muni d'une came ou excentrique qui, à chaque révolution de cette roue, établit un contact entre la masse métallique de l'anémomètre et un ressort très flexible R convenablement isolé. I est un *top* ou interrupteur ordinaire, E l'électro-aimant qui commande un rouage du compteur.

Les communications étant établies comme le montre la figure I, lorsque le gaz en mouvement marche dans le sens de la flèche, le système d'ailettes entre en rotation, et les contacts C D s'effectuent régulièrement tant que continue le mouvement du moulinet. Mais on doit remarquer qu'à l'état normal, c'est-à-dire en dehors des moments d'observation, le circuit étant ouvert par le *top* ou interrupteur I, les émissions de courant ne se reproduisent pas dans le compteur, et l'anémomètre tourne continuellement *à blanc*.

Lorsqu'on veut effectuer une expérience, l'observateur, ayant en main une montre à secondes, appuie sur l'interrupteur I pendant le nombre de secondes qu'il a choisi pour unité de temps, soit 100 secondes, par exemple. Tant que l'interrupteur I est abaissé, le circuit peut être fermé puis ouvert par l'anémomètre à chaque révolution complète de la roue D, et ces émissions et interruptions de courant s'accusent immédiatement sur le compteur. De sorte que, lorsqu'au bout de 100 secondes, on laisse relever l'interrupteur I, l'aiguille indicatrice du compteur demeure arrêtée en face du chiffre correspondant exactement au nombre de tours effectués par l'anémomètre; on a dès lors tout le loisir d'inscrire sur un carnet le résultat de l'observation. Le compteur étant du reste muni d'un système de rappel au zéro, que l'on manœuvre à l'aide du bouton B, on peut immédiatement recommencer une nouvelle expérience, soit avec le même anémomètre, soit à l'aide d'un anémomètre différent. Un système de commutateurs, solidaire de l'appareil, permet de mettre le compteur en relation avec une série d'anémomètres différents, établis en des points divers d'un même édifice.

Les constantes de l'anémomètre étant connues, on se trouve avec notre appareil exactement dans les mêmes conditions que lorsqu'on fait usage de l'anémomètre ordinaire, avec cette différence que toutes les difficultés et les chances d'erreur que nous avons signalées plus haut se trouvent éliminées du même coup. En effet, l'anémomètre se trouve fixé dans une position invariable, ce qui rend parfaitement comparable les résultats d'observations succes-

Digitized by Google

sives; les erreurs de lecture sont supprimées, puisque les chiffres sont indiqués par une aiguille se mouvant en face d'un cadran dont les dimensions sont suffisamment grandes pour rendre toute confusion impossible; l'anémomètre peut être installé dans des points inaccessibles, par exemple dans une cheminée d'évacuation où l'on n'a accès qu'à l'aide d'échelles ou d'échafaudages, ou bien dans des conduits noyés dans l'œuvre architecturale; enfin, un seul observateur suffit pour effectuer toutes les expériences, lesquelles, nous le répétons, peuvent, avec un seul et même compteur, être faites sur un très grand nombre d'anémomètres, sans qu'il soit nécessaire de se déplacer (1).

Nous allons au-devant d'une objection qui pourrait nous être faite, à savoir : que le compteur n'indique pas avec une rigueur mathématique le nombre de tours effectués, par cette simple raison qu'au moment d'établir le contact du *top*, on ne peut le faire au moment précis où la came vient de quitter le contact R de l'anémomètre, c'est-à-dire dans la position initiale de rotation de la roue D; et que, de même, à l'expiration du laps de temps choisi comme unité, cette même roue D peut n'avoir pas effectué sa révolution entière. Il y a donc, dans l'indication du compteur, possibilité d'une erreur qui peut atteindre jusqu'à deux tours de l'anémomètre au maximum. A cela nous répondrons que cette objection peut être considérée comme puérile; car, si on choisit pour unité un laps de temps suffisamment long, une erreur de deux tours dans l'anémomètre est négligeable et toujours inférieure à

(1) Cette question n'est pas d'une minime importance, comme on serait tenté de le croire au premier abord. Lorsqu'un concours fut établi, en 1875, entre les différents systèmes d'appareils de chauffage et de ventilation susceptibles d'être installés dans les écoles communales de la ville de Paris, nous fûmes, en qualité de secrétaire de la Commission technique, chargé d'effectuer les expériences comparatives au groupe scolaire de la rue Ampère (XVII[e] arrondissement). Nous avions à effectuer, chaque heure, outre les lectures thermométriques dans quinze salles réparties entre trois corps de bâtiment à des étages différents, le même nombre d'opérations à l'aide d'un anémomètre ordinaire. Bien qu'assisté d'un aide, nous ne pûmes suffire à effectuer régulièrement toutes ces observations. Si nous avions eu, à cette époque, à notre disposition l'instrument que nous venons de décrire, nous eussions pu obtenir une série ininterrompue d'observations exactes, très nombreuses et parfaitement comparables entre elles. Nous aurions, en outre, pris soin de centraliser tous les fils conducteurs dans une même pièce, ce qui nous aurait permis de poursuivre nos expériences dans des conditions normales, c'est-à-dire pendant la présence des élèves dans les classes, sans gêner en rien le service de l'école, tandis que nous dûmes, par ordre, arrêter nos expériences, déjà fort incomplètes, au moment où ce nouveau groupe scolaire fut ouvert à l'enseignement.

Digitized by Google

celle qui résulte de la lecture, quel que soit le soin qu'on y apporte lorsqu'on fait usage d'un anémomètre ordinaire.

Compteur enregistreur. — L'instrument que nous venons de décrire, et dont nous avons essayé de faire ressortir les principaux avantages, nécessite la présence et l'attention d'un observateur intelligent et exercé. C'est là une condition fort onéreuse lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des observations continues, nuit et jour, sans interruption, et c'est précisément le cas qui se présente lorsqu'on veut vérifier la marche de courants gazeux : par exemple, lorsqu'il s'agit d'étudier et de contrôler, heure par heure, le débit d'une ventilation; de mesurer, au moins heure par heure, la vitesse des vents dans un observatoire, etc., etc. L'idée d'enregistrer automatiquement les indications de notre instrument devait donc s'imposer tout naturellement à notre esprit, puisqu'elle implique nécessairement, non pas seulement la réduction, mais bien la suppression radicale de la *main-d'œuvre*.

Aussi, avons-nous cherché à combiner un appareil susceptible d'enregistrer automatiquement, toutes les heures ou toutes les trente minutes, les indications fournies par l'instrument que nous venons de décrire. En d'autres termes, il s'agit de combiner un instrument inscrivant automatiquement, sur une bande de papier sans fin, et à des intervalles de temps rigoureusement déterminés, combien l'anémomètre, installé à poste fixe dans une conduite, fait de tours pendant un laps de temps arbitraire qui a été choisi pour unité, unité dont le choix judicieux est subordonné à des éléments complexes qu'il y a toujours lieu d'étudier et de discuter, selon les divers cas, avec le plus grand soin.

Le problème à résoudre est complexe, quoique simple pour quiconque s'est occupé d'application électrique ; nous dirons d'abord comment nous l'avons réalisé théoriquement, avant de faire connaître et de décrire sommairement la disposition pratique de notre appareil enregistreur.

Le compteur et la disposition électrique dont nous avons donné plus haut la description, et qui nous ont toujours donné d'excellents résultats, conviennent parfaitement, dans leur ensemble, pour notre appareil enregistreur. Toutefois, il faut remplacer l'aiguille indicatrice du compteur par une roue très légère en aluminium, analogue à celle qui existe dans les télégraphes imprimeurs, mais avec cette différence qu'au lieu de porter une seule lettre gravée en relief, chaque secteur de cette roue porte un nombre. Une molette de drap imprégnée d'encre grasse frotte continuelle-

Digitized by Google

ment sur les caractères en relief sur cette *roue des types*; de sorte que, lorsque le compteur fonctionne, tous les nombres viennent successivement, en suivant l'ordre de la numération et au fur et à mesure de la marche du compteur, se placer tout encrés en face d'une bande de papier sans fin. Un levier imprimeur, semblable à celui employé dans les télégraphes imprimeurs, soulève la bande de papier contre la roue des types, et, en revenant à la position de repos, fait avancer cette bande d'une longueur constante, présentant ainsi un espace blanc pour une nouvelle impression.

L'instrument a donc trois fonctions bien nettement définies à remplir :

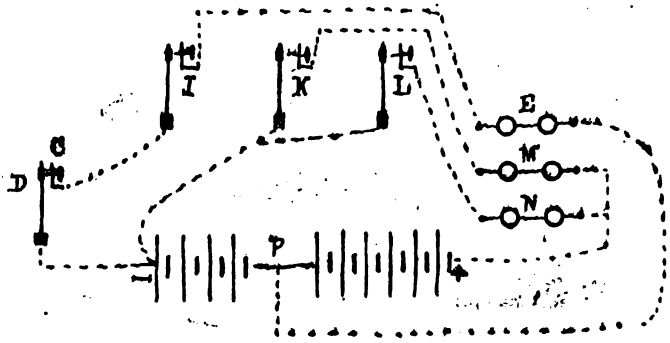
1° Mettre l'anémomètre en communication électrique avec le compteur pendant un certain laps de temps choisi comme unité, et rigoureusement constant;

2° Actionner le levier imprimeur pour pratiquer, sur la bande de papier, l'impression du chiffre sur lequel s'est arrêté le compteur au bout de l'unité de temps;

3° Enfin, ramener le compteur au zéro, opération qui, de même que dans l'appareil précédent, se produit exactement comme dans les télégraphes à cadran ordinaire.

Ces diverses fonctions peuvent être remplies à l'aide d'une disposition mécanique fort simple; avant de la décrire dans tous ses détails, montrons d'abord comment nous avons réalisé ces diverses conditions au point de vue purement électrique.

La figure 2 est un diagramme théorique qui montre la combi-



naison générale des communications électriques; on y retrouve en principe la même disposition que dans l'appareil précédent, du moins en ce qui concerne le compteur du nombre de tours effectués par l'anémomètre.

Digitized by Google

P est une pile de 10 éléments à courants constants, du système Daniell-Callaud, par exemple. Elle est disposée de telle sorte que l'on prend en dérivation 4 éléments seulement pour faire fonctionner le compteur proprement dit, qui n'exige qu'une force électrique très minime, tandis qu'on emploie les 10 éléments en totalité pour faire actionner les électro-aimants qui commandent le mécanisme d'impression et le levier de rappel au zéro.

D C est l'interrupteur propre de l'anémomètre, dont il est solidaire; E l'électro-aimant du compteur; I le rhéotome du compteur, le même que l'on fait agir à la main dans l'appareil non-enregistreur.

K le rhéotome et M. l'électro-aimant du système imprimeur.

L le rhéotome et N l'électro-aimant du mécanisme de rappel au zéro.

Les communications fixes étant établies comme le montre la figure, examinons comment doivent agir ces différents rhéotomes.

A l'état ordinaire et normal, l'anémomètre tournant d'un mouvement continu, le contact D C s'effectue régulièrement à chaque tour complet de l'instrument; mais le circuit, étant interrompu par l'interrupteur I, le courant n'est pas fermé dans l'électro-aimant E du compteur, et celui-ci reste inerte jusqu'au moment précis où doit commencer l'observation.

C'est seulement à ce moment que doivent entrer en action les trois rhéotomes I, K et L, au moyen d'une disposition mécanique que nous décrirons plus loin. Pour le moment, bornons-nous à faire connaître quel est le jeu de ces trois organes.

Au moment précis où commence l'observation, le rhéotome I établit un contact et le maintient rigoureusement durant le laps de temps qu'on a choisi pour unité, soit 100 secondes, par exemple. Pendant ces 100 secondes, chaque contact produit sur l'interrupteur D C de l'anémomètre actionne l'électro-aimant E du compteur, et fait avancer celui-ci d'un chiffre. Au bout de cette unité de temps, le contact I est brusquement interrompu, et le compteur demeure arrêté en face du chiffre représentant le nombre d'émissions de courant envoyées par l'anémomètre.

C'est alors qu'intervient le jeu du rhéotome K. Le compteur étant définitivement arrêté, puisque son électro-aimant est isolé, si l'on fait agir ce rhéotome K pendant un temps très court, l'électro-aimant M se trouve fortement aimanté, attirant à lui le levier imprimeur, lequel porte vivement la bande de papier au contact de la roue des types convenablement encrée, puis fait, dans son

Digitized by Google

mouvement de recul, avancer la bande de papier d'une quantité constante.

Reste la question de rappel au zéro; cette condition n'est pas sans grande utilité pratique, puisqu'elle permet d'employer un compteur avec une seule *revue des types*, et ensuite parce qu'elle dispense de toute opération arithmétique. Le courant de la pile totale ayant été fermé dans l'électro-aimant imprimeur M, et presque aussitôt interrompu à l'aide du rhéotome K, est de nouveau fermé, puis interrompu par le rhéotome L à travers l'électro-aimant N. C'est cet électro-aimant qui actionne le levier de remise au zéro, de telle façon qu'après chaque impulsion, le compteur et la revue des types sont ramenés automatiquement au zéro, prêts ainsi pour une nouvelle observation.

Telles sont les conditions théoriques que doit remplir l'appareil enregistreur. Entrons maintenant dans le domaine de la pratique, et faisons connaître au moyen de quelles combinaisons mécaniques nous les avons réalisées.

Il convenait d'introduire dans le système une horloge ou pendule ordinaire, munie d'une disposition spéciale permettant le déclanchement, à des moments précis et heureusement déterminés, d'un rouage auxiliaire ayant pour fonction de produire les effets multiples que nous venons d'énumérer.

Le mouvement d'une pendule à sonnerie ordinaire convient parfaitement pour cet usage. En effet, le rouage principal, au moyen de deux chevilles fixées à la circonférence de la *roue des heures*, déclanche le rouage de sonnerie aux heures et aux demies. Aussi avons-nous employé un *calibre* ordinaire, sans rien changer au rouage principal, mais en modifiant considérablement le rouage de sonnerie, sinon dans sa disposition générale, du moins en ce qui concerne le jeu de ses différents organes; ce rouage doit nécessairement être à poids, afin de pouvoir faire varier sa vitesse en faisant varier le poids moteur.

Le rouage enregistreur est donc un rouage de sonnerie ordinaire, dit *rouage à chaperon*. Le timbre et les jeux des marteaux ont été supprimés, ainsi que le butoir de la *roue d'étoteau*. L'axe de la roue de compte, qui porte aussi le *chaperon*, est prolongé en dehors des platines du *calibre*, et porte le système de rhéotomes ou interrupteurs, qui doivent accomplir individuellement leur mission chaque fois que le rouage rhéotomique est déclanché sous l'influence du rouage principal. Mais l'un de ces rhéotomes (celui qui relie temporairement l'anémomètre au compteur) doit rester en

Digitized by Google

action pendant un temps rigoureusement déterminé et relativement long; aussi il y a lieu de modifier la vitesse ordinaire de rotation de l'axe portant à la fois les systèmes rhéotomiques et le chaperon. A cet effet, ce dernier ne porte à sa circonférence qu'une seule ou deux ou trois entailles, rigoureusement équidistantes entre elles. Cette disposition implique nécessairement que le chaperon doit mettre un certain temps à effectuer sa révolution complète, ce qui est indispensable pour plusieurs raisons : d'abord parce que, bien que le système soit muni d'un volant aussi perfectionné et aussi parfait que possible, il faut, avant de faire effectuer la fermeture du courant par l'interrupteur, attendre que le rouage ait atteint sa vitesse uniforme, afin que ces fermetures aient toujours une même durée, ce qui implique nécessairement une certaine perte de temps. En outre, le même axe doit aussi, pendant sa révolution, produire les contacts nécessaires pour actionner les électro-aimants qui commandent au mécanisme imprimeur et au mécanisme de rappel au zéro. Ces deux derniers contacts ont seulement besoin d'être parfaitement établis, mais d'une façon tout à fait brève et passagère : seul, le rhéotome du compteur a besoin de rester en contact pendant l'unité de temps qu'on a choisie. On arrive à ce résultat dans d'assez larges limites en faisant varier le poids moteur du rouage, que l'on peut charger plus ou moins de rondelles additionnelles, et en réglant par tâtonnements l'écartement des ailettes du volant, de façon que le *chaperon* effectue sa révolution dans le temps voulu, pour que le contact reste établi rigoureusement pendant le nombre de secondes qu'on a choisi pour unité; une fois l'appareil réglé, cette durée est dorénavant invariable; elle peut d'ailleurs être toujours contrôlée à volonté à l'aide d'un dispositif électro-magnétique spécial et d'un compteur à pointage adjoint à l'appareil.

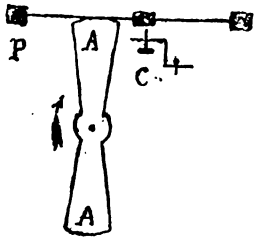
Ainsi, l'ensemble des rhéotomes fonctionne au moyen de trois cames fixées sur l'axe qui porte et la *roue de compte* et le *chaperon*. Nous avons cherché et essayé un grand nombre de dispositions pour que les contacts s'établissent avec toute la sécurité possible; nous nous sommes définitivement arrêté à la combinaison suivante:

En supposant le *chaperon* muni de deux entailles, c'est-à-dire faisant à chaque déclanchement de rouage une demi-révolution; l'axe qui porte la *roue de compte* et le *chaperon*, porte en arrière de ce dernier une pièce AA en ivoire ou toute autre matière isolante de la forme représentée figure 3.

Lorsque le rouage rhéotomique est au repos, et c'est précisément ce que représente la figure 3, l'une des cames A rompt le

Digitized by Google

contact entre une vis (en communication avec le compteur) et un ressort B en communication avec l'interrupteur de l'anémomètre.



Aussitôt que le rouage est déclanché, la rotation s'effectue dans le sens de la flèche ; le ressort B, n'étant plus soulevé par la came A, obéit à l'action d'une masse pesante P, et vient se reposer sur la vis C, établissant ainsi un contact qui subsiste jusqu'à ce que le rouage s'arrête, c'est-à-dire que l'autre came A vienne de nouveau soulever le ressort et interrompre le circuit. La vitesse du rouage est réglée à l'aide du poids moteur et du volant, de telle sorte que le contact BC reste établi exactement pendant le laps de temps que l'on a choisi pour unité. Un dispositif spécial permet, du reste, nous l'avons déjà vu, de vérifier, toutes les fois qu'on le juge nécessaire, la durée de ce contact, et ce à l'aide d'un compteur à secondes à pointage qui est adjoint à l'instrument.

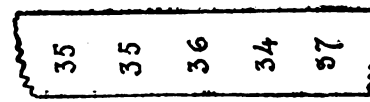
Ceci posé, et c'est là le rôle essentiel que doit jouer le rouage rhéotomique, reste à produire les deux contacts sur les rhéotomes des électro-aimants d'impression et de rappel au zéro. Dans ce double cas, la question de durée n'intervient en aucune façon : aussi le problème à résoudre est-il infiniment plus simple. L'ensemble des pièces métalliques du rouage étant en communication avec un des pôles de la pile totale, une tige métallique située en arrière de la pièce AA et dans un plan parallèle, vient à chaque demi-révolution du *chaperon* frotter contre deux ressorts convenablement isolés, et en communication, l'un avec l'électro-aimant imprimeur, l'autre avec l'électro-aimant de rappel au zéro. La courbure des cames AA est calculée de telle façon que ces deux contacts, très courts l'un et l'autre, s'effectuent durant la rotation du rouage, mais pendant que les cames soulèvent encore le ressort B, de façon à interrompre le circuit principal.

Après quelques tâtonnements, nous avons adopté définitivement la combinaison mécanique qui consiste à pratiquer ces deux émis-

Digitized by Google

sions de courants à la fin de la demi-révolution de l'arbre des cames. De cette façon, le jeu de l'interrupteur BC (fig. 3) est absolument indépendant, et les résistances passives opposées par l'établissement de ces deux contacts ne peuvent gêner en rien la durée de rotation de l'arbre des cames.

Telle est la disposition générale de notre compteur enregistreur. Les forces des rouages ont été calculées de façon à n'avoir besoin de pratiquer les divers remontages que le plus rarement possible. Ces remontages peuvent du reste être effectués par le premier manœuvre venu, et ne nécessitent aucune aptitude spéciale. Les divers moyens de réglage ont été disposés de façon à être à l'abri de tout dérangement fortuit; une fois l'appareil installé, il suffit de remonter les rouages et d'entretenir la pile électrique. Les résultats s'impriment sur une bande de papier d'une façon indéfinie, et cette bande sort de l'appareil comme l'indique le fac-simile ci-joint. Ajoutons enfin que nous avons cherché à condenser autant



que possible tous les différents organes de l'appareil, qui n'occupe pas, y compris la pile, un volume plus considérable qu'une grande pendule ordinaire de deux mètres de hauteur. Enfin, nous avons cru devoir adjoindre à notre appareil un dispositif fort simple permettant de prévenir les effets de la négligence, et signalant automatiquement, au moyen du tintement continu d'une forte sonnerie, lorsque les rouages ont besoin d'être remontés.

Est-il utile d'ajouter que l'on peut à volonté, soit conserver les bandes dans toute leur longueur, en ayant soin d'y repérer au crayon de temps en temps la date et l'heure, et en reportant les chiffres imprimés sur un registre spécial, soit couper la bande à heure fixe chaque jour, et la coller sur un registre disposé de telle façon qu'en regard de chaque observation se trouvent imprimées la date et l'heure à laquelle elle correspond.

Applications diverses du compteur enregistreur. — L'appareil que nous venons de faire connaître a été combiné par nous, dans le principe, pour être adapté à un anémomètre servant à faire des expériences de ventilation. Dans cet ordre d'idées, notre instrument n'est pas seulement utile au point de vue de l'étude des qualités que présente tel ou tel système. En dehors de cette période

Digitized by Google

d'essais, il permet de contrôler la marche des appareils pendant toute la durée de leur mise en service et de leur fonctionnement. Enfin, dans les mains des administrations, il sera un moyen précieux pour contrôler si les entrepreneurs spéciaux exécutent les clauses de leur cahier des charges, et évacuent bien la quantité d'air qui leur est imposée par leur contrat.... ce qui, soit dit en passant, n'est jamais réalisé, précisément faute de moyens de contrôle.

Dans les observatoires, notre compteur, appliqué à un anémomètre à tasses de Robinson, permettra d'enregistrer, à des intervalles de temps aussi fréquents que l'on voudra, la vitesse relative des vents; on aura de ce chef des données beaucoup plus précises et beaucoup plus intéressantes qu'on ne les obtient avec les appareils et les méthodes actuellement en usage.

Appliqué à un compteur à gaz ordinaire, on pourra se rendre compte de la quantité relative de gaz d'éclairage consommé par heure. Dans les laboratoires, alors qu'on fait passer, à l'aide d'une trompe, de l'air dans les barboteurs pour doser la quantité d'ozone, d'ammoniaque, d'acide carbonique, etc., etc., contenus dans cet air, notre compteur pourra rendre de grands services en enregistrant la vitesse relative de l'air.

Pour enregistrer la vitesse d'un courant liquide à une profondeur quelconque, on peut l'adapter à un moulinet de Woltmann convenablement disposé pour fournir des contacts électriques dans une boîte parfaitement étanche. Un appareil de ce genre fonctionne actuellement en Algérie pour le compte d'un syndicat d'eaux d'irrigation, et indique, d'une façon non interrompue, la vitesse du courant d'eau dans le canal principal, et partant le débit relatif de ce canal.

Adapté à une machine quelconque, cet instrument indique le nombre de fonctions qu'elle remplit à la minute ou à l'heure. S'il s'agit, par exemple, d'une machine à vapeur ordinaire, il permet de déterminer exactement à combien s'élève le nombre de coups de piston donnés par minute; s'il s'agit d'une machine à plusieurs cylindres indépendants, agissant sur une même manivelle, d'une machine marine par exemple, en disposant convenablement un interrupteur sur la manivelle ou la bielle, on peut enregistrer sa vitesse relative, c'est-à-dire le nombre de tours qu'elle effectue pendant un certain laps de temps choisi pour unité. Disons en passant que, lorsqu'on se trouve en présence d'un organe mécanique agissant sous l'influence d'une force motrice assez puissante,

Digitized by Google

on a grand avantage à supprimer la pelote-pile du circuit principal et à employer, comme générateur électrique, un dispositif électro-magnétique fournissant des courants d'induction. Ce dispositif n'est en somme qu'un appareil de Clarke rudimentaire, c'est-à-dire un électro-aimant polarisé par un aimant fixe, en face des pôles duquel passe une armature en fer doux convenablement fixée sur la pièce mécanique dont on veut évaluer la vitesse. Dans ce cas, l'électro-aimant du compteur est lui-même un électro-aimant polarisé, analogue à celui employé dans les relais de M. d'Arlincourt, ce qui permet des mouvements excessivement rapides de l'armature et élargit considérablement ce que nous appellerons le *champ de l'instrument*, c'est-à-dire la possibilité d'enregistrer un grand nombre de tours dans un très court laps de temps : c'est ce que nous avons réalisé avec une turbine et une machine d'impression à grande vitesse.

Enfin nous avons songé à appliquer notre compteur aux lochs marins, instruments servant à évaluer en mer la vitesse d'un navire. Le loch que nous avons fait construire est, en principe, un loch Massey ordinaire, mais avec cette différence que le système d'ailettes hélicoïdales seul est à la traîne derrière le navire. Le filin qui sert d'amarre transmet le mouvement circulaire des ailettes à un interrupteur rudimentaire placé à bord tout près du compteur, et ce dernier enregistre toutes les heures ou toutes les demi-heures la vitesse relative des ailettes hélicoïdales, d'où on déduit, soit par le calcul, soit à l'aide de tables convenablement dressées, la vitesse du navire en milles et fractions de mille. Dans ce cas seulement, il n'est pas possible de faire usage d'un rouage à poids, à cause des mouvements complexes de roulis et de tangage que subit tout navire à la mer; il faut absolument employer un rouage rhiométrique mû par un ressort assez long et assez puissant, et pourvu d'ailleurs d'un système de régulateur isochrone, aussi parfait que possible, afin de corriger les inégalités de vitesse inévitablement dues à la détente variable du ressort.

Adapté à l'essieu d'un wagon ou d'une locomotive, notre appareil, indiquant le nombre de tours effectués par cet essieu dans un temps donné, permettra de déterminer la vitesse des trains de chemins de fer.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir signalé ici l'ensemble des applications dont est susceptible l'appareil que nous venons de décrire; nous avons cité ici seulement celles dont nous nous sommes déjà occupé et qui ont été réalisées par nos soins. En effet,

Digitized by Google

là ne se borneront pas les applications, vraiment fort nombreuses, pour lesquelles on en peut faire usage.

En thèse générale, on peut dire que les deux appareils que nous venons de faire connaître, et auxquels conviennent parfaitement les noms d'*anémomètre* et de *tachygraphe*, peuvent être employés avec avantage pour évaluer et enregistrer la vitesse relative d'un organe mécanique quelconque, quelles que soient ses dimensions et ses applications, soit dans un but d'études théoriques, soit dans un but de contrôle pratique, soit enfin pour évaluer et enregistrer automatiquement le rendement d'une des nombreuses machines usitées dans l'industrie.

R. FRANCISQUE-MICHEL.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

LES SATELLITES DE MARS. — Le temps qui s'est écoulé depuis la découverte des deux satellites de Mars, la vérification qui en a été faite, et les études auxquelles l'observation de ces deux petits mondes a conduit les astronomes, constituent aujourd'hui une base suffisante pour nous permettre d'appeler spécialement l'attention de nos lecteurs sur ce sujet. Cette découverte est, sans contredit, l'un des événements les plus intéressants et les plus remarquables de l'astronomie contemporaine. On se souvient qu'elle a été faite au mois d'août 1875 par M. Asaph Hall à l'observatoire de Washington, à l'aide de la plus puissante lunette qui ait encore été construite. Elle n'est pas due au hasard, comme celle d'un grand nombre de petites planètes et de comètes, mais a été le résultat d'une recherche systématique. La plupart des astronomes s'étaient habitués, comme le commun des mortels, à lire dans les livres classiques la phrase ordinaire : « Mars n'a pas de satellite, » et cherchaient à surprendre les secrets de la nature, qui en garde toujours plus qu'elle n'en laisse saisir. Dans le cours de l'année 1862, Mars étant passé, comme il l'a fait de nouveau en 1877, à sa plus grande proximité de la Terre, un habile astronome, d'Arrest, directeur de l'observatoire de Copenhague, avait déjà entrepris cette recherche et observé avec le plus grand soin le voisinage du globe de Mars, sans parve-

Digitized by Google

nir à rien discerner, hormis de petites étoiles perdues au fond des cieux, et devant lesquelles Mars passait en suivant son cours céleste. D'Arrest est mort en 1875. A la fin du dernier siècle, William Herschel avait entrepris la même recherche sans résultat. Mais les instruments dont ces deux astronomes s'étaient servis, étaient loin du nouvel équatorial de Washington, dont l'objectif, qui ne mesure pas moins de 66 centimètres de diamètre, est d'une pureté comparable à celle de l'azur céleste, dont la longueur focale est de 10 mètres, dont la puissance optique permet des grossissements de 1300 fois, et qui est mû en sens contraire du mouvement diurne de lr Terre par un mécanisme d'horlogerie de la plus grande précision. A l'aide de cet excellent appareil, l'éminent astronome américain entreprit l'examen attentif des alentours de Mars dès le commencement du mois d'août 1877, afin d'observer assidûment cette planète voisine, pendant l'époque favorable de sa plus grande proximité de la Terre. Pendant les premières nuits, il remarqua de petits points lumineux ; mais ils ne marchaient pas avec cet astre, et c'étaient seulement des étoiles fixes devant lesquelles la planète passait. Pour les découvrir, il plaçait la planète en dehors du champ de la lunette, afin que son éclat n'éclipsât pas le voisinage et que les plus petits points fussent perceptibles. L'un de points parut, dans la nuit du 11, suivre la planète ; mais pendant que M. Hall l'examinait avec anxiété, pressentant déjà au fond du cœur qu'il allait prendre la nature sur le fait, tout à coup un brouillard s'éleva de la rivière Potomac et arrêta net l'observation. Les jours suivants, le ciel resta obstinément couvert. Le 15 août, l'atmosphère se purifia ; mais les orages l'avaient tellement troublée que Mars dansait dans la lunette, et qu'on ne parvint plus à revoir le petit point problématique. Le 16, il apparut de nouveau, mais de l'autre côté de la planète, et on put l'observer assez longtemps pour constater qu'il partageait son mouvement. Le 17, pendant que l'observateur l'examinait, un autre point lumineux se montra plus près encore de la planète, et les observations de cette nuit, ainsi que celles de la suivante, prouvèrent que ces deux objets appartenaient incontestablement à Mars. Le 19, l'annonce de la découverte fut envoyée en Europe. M. Hall continua d'observer ces deux satellites jusqu'au 31 octobre. Ensuite Mars s'éloigna de plus en plus de la Terre.

Digitized by Google

La dépêche d'annonce était ainsi conçue : « Deux satellites de Mars ont été découverts par M. Hall à Washington. Le premier, élongation ouest, 18 août, 11 heures, temps moyen de Washington, distance, 80 secondes; période, 30 heures. Distance du second : 50 secondes. »

Cette nouvelle fut reçue comme un coup de foudre par les astronomes. La moitié au moins restèrent incrédules jusqu'à plus ample informé. Le premier soin fut naturellement de chercher à la vérifier. Mais huit jours ne s'étaient pas écoulés que la plupart des observatoires d'Amérique et d'Europe avaient dirigé leurs meilleurs instruments vers le même point du ciel, et reconnu l'existence sinon des deux satellites, du moins du plus éloigné, qui est le moins difficile à apercevoir. Aujourd'hui, ces deux nouveaux mondes ont été suffisamment observés pour que leurs éléments astronomiques aient pu être déterminés. Voici leur situation :

Ils tournent autour de Mars à peu près dans le plan de son équateur;

Leurs orbites sont presque circulaires;

Le satellite le plus éloigné effectue sa révolution en 30 heures 18 minutes;

Le satellite le plus proche effectue sa révolution en 7 heures 39 minutes;

La distance du plus éloigné au centre de Mars est de 32", 5;

La distance du plus proche au centre de Mars est de 13", 0;

Le diamètre de Mars est de 9", 328.

Si nous traduisons ces trois dernières valeurs en kilomètres, nous obtenons :

Distance de Mars.	6760	kilomètres.
Distance du satellite extérieur. . .	20116	—
Distance du satellite intérieur. . .	6051	—

Ces distances sont comptées, non à partir du centre de Mars, mais de la surface. Ainsi, du sol de la planète pour atteindre la première lune de Mars, il n'y a que 6051 kilomètres, ou 1500 lieues environ, et 5000 lieues pour aller à la seconde, tandis que de la terre à la lune (centre pour centre) on compte 96000 lieues. Entre la première lune de Mars et la surface de la planète, il n'y a même

Digitized by Google

pas la place nécessaire pour y supposer un second globe de Mars, tandis qu'il faudrait trente globes terrestres pour jeter un pont d'ici à la lune.

M. Flammarion représente sur la figure ce petit système de Mars dessiné à l'échelle précise de 1 millimètre pour 1 seconde. On se rendra compte de sa différence avec le système terrestre en remarquant que, si ce globe de Mars représentait la Terre, nous devrions, à la même échelle, placer la Lune à une distance de 28 centimètres.

Voilà donc un système bien différent de celui de la Terre et de la Lune. Mais le point le plus curieux est encore la rapidité avec laquelle le premier satellite de Mars tourne autour de sa planète. Cette révolution s'effectue en 7 heures 39 minutes, tandis que le monde de Mars tourne sur lui-même en 24 heures 37 minutes 23 secondes, c'est-à-dire que cette lune tourne beaucoup plus vite que la planète sur elle-même : ce fait est en contradiction avec toutes les idées que nous avons pu avoir jusqu'ici sur la loi de la formation des corps célestes. Mars compte en moyenne 12 heures de jour et 12 heures de nuit, un peu plus, avec des saisons sensiblement plus marquées que les nôtres et deux fois plus longues. — Or, tandis que le Soleil paraît tourner dans le ciel des Martiaux en une lente journée de plus de 24 heures, la première lune a parcouru sa révolution entière en un tiers de jour. Il en résulte qu'elle se lève au couchant et qu'elle se couche au levant. Elle passe sous la seconde lune, l'éclipse de temps en temps et parcourt toutes ses phases en 11 heures, chaque quartier ne durant même pas 3 heures. Quel singulier monde ! Voilà deux espèces de mois, l'un plus court que le jour, l'autre de un jour un quart !

Ces satellites sont tout petits; ce sont les plus petits corps célestes que nous connaissions ! L'éclat de la planète empêche de les mesurer exactement. Il semble néanmoins que le plus proche soit le plus gros et offre l'éclat d'une étoile de 12e grandeur. D'après les mesures photométriques les plus sûres, le premier peut avoir un diamètre de 12 kilomètres, et le second un diamètre de 10. Le plus gros de ces deux mondes est à peine plus large que Paris (du boulevard Murat au boulevard Davoust).

Plusieurs de nos lecteurs se sont déjà demandé sans doute pourquoi les lunes de Mars n'ont pas été plus tôt découvertes. On peut

Digitized by Google

même se demander si elles viennent d'être créées. M. Boutigny, d'Évreux, célèbre par ses études sur l'état sphéroïdal, écrivait à l'Académie des sciences :

« Si l'on se reporte au planisphère de M. Flammarion, et si on le compare avec la carte Beer et Mädler, peut-être parviendra-t-on à prouver que les satellites de Mars sont de date récente. Le nouveau satellite de Saturne, découvert le même jour en 1848, en Europe et en Amérique, a pu être découvert immédiatement après sa naissance... La Lune n'a pas toujours existé; une effroyable explosion de la masse incandescente du globe a pu lancer la Lune dans l'espace à la distance où l'attraction et la répulsion sont en équilibre. »

Sans nier la possibilité d'une projection actuelle de satellites par une planète ou de la planète par le Soleil, je pense qu'il n'est pas nécessaire d'admettre cette formation nouvelle pour expliquer la découverte récente de ces deux satellites. Ils ont été cherchés exprès à l'aide de la plus puissante lunette qui ait encore été dirigée sur Mars par un astronome minutieux et persévérant, et dans le moment même où Mars se trouvait dans les meilleures conditions d'observation. Voilà plus de conditions qu'il n'en faut pour expliquer le fait. Il n'y a qu'une seule objection : c'est l'invisibilité des deux satellites pour d'Arrest en 1862, dans une lunette qui permet de voir aujourd'hui le plus éloigné. Elle s'expliquera en réfléchissant qu'on voit plus facilement un objet qu'on sait exister qu'on ne le découvre quand on ignore son existence, et que d'ailleurs il est fort possible que l'astronome de Copenhague ne soit pas tombé dans les meilleures conditions atmosphériques sur les moments de la plus longue élongation du satellite extérieur, les seuls où il aurait pu le découvrir. Cette plus grande élongation est de 85", et celle du plus proche est de 34" (il y avait erreur dans la dépêche d'annonce); l'éclat de Mars les fait disparaître, dans la plus grande lunette de Washington, le premier à 25", le second à 7"; ils doivent disparaître de beaucoup plus loin dans celle de Copenhague. Les mêmes raisons expliquent la découverte du dernier satellite de Saturne. Ainsi, il est à peu près certain que ce ne sont pas là des formations nouvelles.

Les satellites de Mars ont disparu depuis le mois de novembre 1877, à cause de l'éloignement de la planète. On ne les reverra

Digitized by Google

qu'au mois d'octobre 1879, mais moins facilement que l'année précédente. Puis on cessera probablement de les apercevoir pendant 13 ans. Car ce n'est qu'en 1892 que la planète reviendra de nouveau à sa plus grande proximité de la Terre. Mais il y aura certainement alors des télescopes beaucoup plus puissants qu'aujourd'hui.

Ces deux petites lunes ont reçu de leurs découvreurs les noms *Deinos* (la Terreur) et *Phobos* (la Peur), en souvenir de l'*Iliade* d'Homère (livre XV), qui représente Mars descendant sur la Terre pour venger la mort de son fils Ascalaphe :

> Il ordonne à la Terreur et à la Peur d'atteler ses coursiers;
> Et lui-même revêt ses armes étincelantes.

J'avoue que ces noms me paraissent assez mal choisis. Il eût été difficile d'en trouver de moins appropriés à la nature du dieu des combats : la Terreur et la Fuite, voilà certes de tristes compagnons dont on l'affuble pour l'avenir. Pourtant le choix ne manquait pas. Outre ses fils Ascalaphe et l'Amour, Bellone, la Renommée, la Gloire, ont toujours participé dans la mythologie aux honneurs *qui* lui ont été rendus, et lorsqu'il fut fait prisonnier dans la guerre des Géants, il eut déjà pour le garder deux satellites, Othus et Éphialte.

L'analogie avait déjà fait soupçonner l'existence de ces satellites, et les penseurs avaient dit assez souvent que, puisque la Terre a un satellite, Mars devait en avoir deux, Jupiter quatre, Saturne huit, et c'est en effet ce qui arrive. Mais, comme on éprouve trop souvent dans la pratique la faiblesse de ces raisonnements de logique purement humaine, on n'y accordait pas plus de valeur qu'ils n'en possèdent réellement. Nous pourrions supposer de la même façon aujourd'hui que la planète Uranus a 16 satellites et que Neptune en a 32. C'est possible ; mais on n'en sait rien, et l'on n'a même pas le droit de regarder cette proportion comme probable. Il n'en est pas moins curieux de lire le passage écrit par Voltaire en 1750 dans son chef-d'œuvre de *Micromégas*.

Ce roman astronomico-philosophique de *Micromégas* a été regardé comme une imitation de Gulliver. Ouvrons le chef-d'œuvre de Swift lui-même, composé vers 1720, et nous pourrons lire textuellement au chapitre III du voyage à la Puta : « Les astronomes de ce pays

Digitized by Google

passent la plus grande partie de leur vie à observer leurs corps célestes, fort supérieurs aux nôtres. Ayant poussé leurs découvertes beaucoup plus loin que nous, ils comptent 10000 étoiles fixes, tandis que nos calculs les plus larges ne vont pas au tiers de ce nombre. De plus, *ils ont découvert deux étoiles inférieures ou satellite qui tournent autour de Mars*, et dont la plus proche de la planète est à une distance du centre de celle-ci équivalente à 3 fois son diamètre, et la plus éloignée à une distance de 5 fois le même diamètre. La révolution de la première s'accomplit en 10 heures, et celle de la seconde en 21 heures; de sorte que les carrés des temps sont dans la proportion des cubes des distances, ce qui prouve qu'elles sont gouvernées par la même loi de gravitation qui régit les autres corps célestes. »

Que penser de cette double prédiction de deux satellites à Mars? La seconde n'a qu'un tort, c'est d'être un peu trop circonstanciée, ce qui fait qu'elle ne s'accorde pas dans les détails avec la réalité. Le hasard eût pu la faire concorder exactement. Certes, les prophéties n'ont pas toujours été aussi claires, ni les coïncidences aussi frappantes. Cependant, il est évident que personne n'avait jamais vu ces satellites avant 1877, et qu'il n'y a dans cette rencontre que l'œuvre capricieuse du hasard. Mais on ne peut s'empêcher de remarquer qu'ici le raisonnement par analogie s'est trouvé dans le droit chemin. Quoi qu'il en soit, cette découverte constitue vraiment l'un des faits les plus intéressants de l'astronomie contemporaine. — Camille FLAMMARION (dans la *Nature française*).

CHIRURGIE.

Mémoire sur la valeur comparative de la méthode antiseptique par l'acide phénique et par l'alcool, par M. Maurice PERRIN. — La *méthode antiseptique* étant plus que jamais à l'ordre du jour, et cette méthode paraissant être généralement confondue avec le pansement de Lister, il a semblé utile à M. Perrin de réagir contre l'entraînement qui porte la presque universalité des chirurgiens à considérer le pansement de Lister comme la meilleure formule du pansement antiseptique. A son avis, nous avions en France depuis

Digitized by Google

longtemps, avant Lister, une méthode antiseptique probablement meilleure, mais certainement plus simple, plus pratique que le pansement de Lister.

Depuis longtemps M. Perrin est partisan des doctrines de M. Pasteur, mais il en déduit des applications différentes de celles de Lister. Suivant lui, dans tout phénomène d'altération putride plus ou moins analogue aux phénomènes de fermentation, il faut deux éléments : le germe d'abord, et puis un terrain propre à la culture. M. Lister n'a en vue que le germe ; il ne s'occupe pas du terrain, et c'est en cela, d'après M. Perrin, que sa méthode est défectueuse. Le pansement de Lister ne diffère des autres pansements par la réunion mixte que par plus de précautions dont l'auteur s'entoure pour défendre la plaie contre l'accès des germes atmosphériques. Il s'agit donc de savoir si ces précautions sont efficaces. A cet effet, M. Perrin a institué au Val-de-Grâce, avec son collègue, M. Marty, professeur de chimie, des expériences dans le but de savoir si les pulvérisations phéniques tuent les germes de l'air.

Ils ont choisi, comme liquides de culture, la décoction d'orge, l'urine, le lait, le sang. Ils ont constaté d'abord qu'il n'existait dans ces liquides aucun microzoaire. De ces liquides, deux parts ont été faites : l'une a été placée sous une cloche contenant de l'air emprunté à une salle de chirurgie ou introduite dans un ballon rempli d'air pris dans la même salle ; l'autre a été placée sous une cloche ou introduite dans un ballon contenant de l'air phéniqué.

Les expérimentateurs se sont servis, pour répandre les vapeurs phéniquées, du pulvérisateur recommandé par M. Lucas-Championnière. Ils l'ont fait fonctionner avant et pendant toute la durée de la manipulation, comme s'il s'était agi de faire ce que l'on appelle l'*atmosphère opératoire*.

Les liquides ont été examinés à deux reprises avec les résultats suivants :

Examen au troisième jour. — 1° La décoction d'orge abandonnée à l'air fourmille de bactéries ;

2° La décoction d'orge placée dans un ballon, au contact de l'air des salles, est trouble ; elle renferme un très grand nombre de bactéries, petites et très vivaces ;

3° La décoction placée dans les mêmes conditions et phéniquée, a le même aspect trouble ; elle renferme autant de bactéries ;

4° Le lait conservé sous une cloche, dans une atmosphère phéniquée, est couvert d'une pellicule jaune orangée ; il exhale une odeur fétide, et renferme une grande quantité de bactéries très

Digitized by Google

vivaces, moins grandes que celles de la décoction d'orge; on y trouve aussi une grande quantité de monades vivantes;

5° L'urine, placée dans les mêmes conditions, est fétide, sans dépôt, légèrement alcaline, sans bactéries.

Une autre portion des mêmes liquides est examinée au douzième jour, avec les résultats suivants :

1° La décoction d'orge, laissée à l'air libre, est trouble et remplie de bactéries mortes;

2° La décoction ensemencée avec l'air de la salle ne contient aucun organisme;

3° Par un singulier hasard, la décoction ensemencée et phéniquée, contient une grande quantité de monades vivantes, pas de bactéries;

4° Le sang, conservé dans une atmosphère phéniquée, forme un coagulum assez considérable; il a une odeur fétide; il ne renferme ni bactéries, ni autre organisme, mais seulement une grande quantité de corps moléculaires animés de mouvement;

5° L'urine ensemencée dans un ballon avec l'air de la salle est claire, non fétide, sans organismes;

6° L'urine ensemencée dans un ballon et phéniquée est trouble, sans odeur; elle forme un dépôt blanchâtre au fond et renferme un certain nombre de monades accolées entre elles;

7° L'urine ensemencée et phéniquée est fétide, ammoniacale; elle forme un dépôt; elle ne renferme pas de bactéries, mais beaucoup de monades;

Pour plus de garantie, les mêmes expériences, faites une première fois au mois de janvier 1878, ont été recommencées le 23 novembre, en prenant le soin de conserver les liquides dans une pièce ayant, nuit et jour, la température des salles de malades.

Voici quel fut le résultat de l'examen fait au cinquième jour :

1° La décoction d'orge laissée à l'air libre, dans un vase de verre, est louche; elle renferme une grande quantité de bactéries et de monades sans mouvement;

2° La décoction d'orge mise sous la cloche, contenant de l'air de la salle, est restée limpide; elle renferme une grande quantité de bactéries vivantes;

3° La décoction d'orge mise sous cloche, contenant le même air chargé d'acide phénique, est limpide; elle renferme une grande quantité de bactéries vivantes et de monades qui se meuvent avec rapidité;

Digitized by Google

4° Le sang, mis sous la cloche contenant l'air de la salle, forme un petit caillot qui nage dans un sérum abondant; il n'a pas d'odeur appréciable; il est alcalin; il contient une grande quantité de bactéries, beaucoup plus petites que les précédentes, et dont la plupart sont mortes;

5° Le sang sous la cloche, contenant le même air chargé d'acide phénique, a une odeur de putréfaction très prononcée; il est alcalin; il ne contient pas de bactéries, mais bien une grande quantité de monades et de vibrions vivants;

6° L'urine mise sous la cloche, contenant de l'air de la salle, est restée claire et sans dépôt; elle est légèrement acide; elle contient une grande quantité de bactéries plus grandes que celles du sang, et vivantes pour la plupart.

7° L'urine mise sous la cloche, contenant de l'air phéniqué, est trouble, un peu fétide, légèrement acide; elle contient une grande quantité de bactéries, les unes vivantes, les autres mortes, et de nombreuses monades, toutes vivantes.

Les expériences précédentes démontrent, suivant M. Perrin, que les pulvérisations d'acide phénique n'exercent aucune influence sur l'évolution des germes atmosphériques au sein des liquides de culture et sur les phénomènes de putréfaction qui en sont la conséquence.

L'alcool de M. Perrin est de beaucoup préférable à l'acide phénique pour le pansement des plaies, car il agit, lui, sur le terrain, c'est-à-dire sur la plaie; il rend imputrescibles les liquides albumineux; il possède un pouvoir coagulant considérable; il représente un excellent hémostatique contre les hémorrhagies des vaisseaux de petit calibre; enfin il mouille rapidement le coton, et il pénètre dans la trame des tissus sans exercer sur eux l'action irritante de l'acide phénique, action assez nocive pour que M. Lister lui-même ait jugé indispensable d'en préserver la plaie par une pièce de pansement qu'il appelle *la protective*; action reconnue également par MM. Langenbeck, Holmes, Volkmann lui-même, un des fanatiques du pansement listérien, M. Léon Le Fort, etc., qui l'accusent de produire l'érythème et l'érysipèle autour des plaies pansées avec l'acide phénique.

Depuis l'époque à laquelle MM. Chedevergne et Gaugélac ont fait connaître les beaux résultats obtenus, dans le service de Nélaton, par le pansement avec l'alcool, M. Perrin n'a pas cessé d'en faire usage chez les opérés et les blesssés, et il n'a pas rencontré un seul exemple d'érysipèle ni d'érythème, Il emploie l'alcool

Digitized by Google

additionné de son volume d'eau, car, sous cette forme, il n'est pas douloureux, en général, et n'empêche nullement le développement des bourgeons charnus.

Comparant entre elles les diverses statistiques des résultats obtenus par le pansement de Lister et par le pansement à l'alcool dans le traitement des plaies d'opération, M. Perrin juge qu'elles sont insuffisantes pour établir la supériorité d'une méthode antiseptique sur l'autre, mais il croit pouvoir affirmer que l'une et l'autre réalisent un grand progrès.

Dans la chirurgie conservatrice et, en particulier, dans la chirurgie d'armée, l'alcool est encore, suivant M. Perrin, l'agent par excellence, à cause de son pouvoir hémostatique, de sa volatilité, de la facilité et de la rapidité avec lesquelles il imprégne les tissus, de sa propriété bien connue de coaguler les produits albumineux et d'arrêter toute fermentation, enfin de son faible pouvoir escharotique.

Dans les plaies contuses, fractures compliquées, coups de feu, M. Perrin substitue au pansement par l'alcool les injections et les irrigations alcooliques, qui représentent, pour lui, le traitement antiseptique le plus simple et le plus sûr mis au service de la chirurgie conservatrice; mais il remplace les irrigations par le pansement dès que la plaie est nettoyée et bourgeonnante.

M. Perrin emploie le pansement à l'alcool de deux manières : les plaies chirurgicales sont toutes traitées de la même façon. Aussitôt l'opération terminée, et le patient étant encore sous l'influence de l'anesthésie, la surface sanglante est imprégnée d'alcool à 90° à l'aide d'un tampon d'ouate, jusqu'à ce que toute la plaie ait pris une teinte brune uniforme. Un gros tube à drainage est placé au fond de cette dernière lorsqu'on ne peut espérer une réunion immédiate; les lèvres de la plaie sont ensuite exactement affrontées et réunies par un ou deux plans de sutures, selon les cas particuliers. Le tout, recouvert de deux ou trois couches d'ouate imprégnées d'alcool, est enveloppé d'une feuille de taffetas gommé, qui est maintenue en place par deux bracelets de caoutchouc.

Dans les plaies qui comportent le drain, on pratique une irrigation lente, mais continue, à travers le tube pendant trois ou quatre jours, ou bien on fait des injections, deux ou quatre fois par jour, avec l'irrigateur.

Le pansement est renouvelé chaque fois que cela est utile, une fois par jour le plus souvent. Le tube à drainage est enlevé vers le huitième jour, et les sutures de fil de lin ou de fil métallique peu-

Digitized by Google

vent être conservées le même espace de temps, vu le peu de réaction, de tuméfaction et de tension des tissus.

Dans le cas de plaies accidentelles simples, exemptes de contusion, n'intéressant pas le tissu osseux, le même mode de pansement est applicable. Dans le cas contraire, il faut avoir recours aux irrigations alcooliques, continuées sans relâche depuis le début du traitement jusqu'à l'apparition du bourgeonnement, à l'aide d'un appareil approprié, le membre étant immobilisé dans une gouttière métallique. (*Union médicale.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du Lundi 24 Mars 1879.

Sur les changements lents que le vin éprouve pendant sa conservation. Note de M. Berthelot. — Il s'agit de bouteilles de porto renfermant l'une du vin de 1780, c'est-à-dire il y a 100 ans à peu près, l'autre du vin de 45 ans. Le vin de cent ans est d'un jaune clair, bien moins foncé que celui de quarante-cinq ans; son goût est sec, un peu amer, moins parfumé et plus dépouillé que celui du vin de quarante-cinq ans; un dépôt abondant de matière colorante, formant une laque insoluble, adhère à la paroi des bouteilles. J'ai déterminé la proportion des gaz dissous dans le vin, celle de l'alcool, des acides, des sucres, de la crème de tartre, etc.

		Vin de 100 ans	Vin de 45 ans
Résidu fixe :	sucre réducteur.....	1,52	3,15
—	sucre de canne.....	0,04 (?)	0,53
—	acides libres non éthérifiés.	0,51	0,52
—	acides éthérés.....	0,27	0,28
—	bitartrate de potasse.....	0,03	0.04
		2,10	4,52
—	glycérine et matières diverses	1,15	0,98
Alcool :	vin de 100 ans	19cc,8 ou 15,9 cent. en poids.	
—	vin de 45 ans	20cc,1 16,1 »	»

Gaz. — Un litre du vin de quarante-cinq ans renfermait 44mm,7;

Digitized by Google

formés de 12cc,4 d'oxygène et 32cc,3 d'azote, sans acide carbonique.

— *Remarques sur quelques points de cristallogénie.* Note de M. Lecoq de Boisbaudran. — *Résultats principaux.* — La solubilité d'un corps n'est pas suffisamment définie par la quantité contenue dans le liquide, à une température donnée, en présence d'un excès de la substance solide. Il faut, en outre, indiquer l'espèce de faces et le sens suivant lequel l'opération a été conduite : 1° Si un cristal parvenu à sa forme définitive, et n'enlevant plus rien à son eau mère, répare la brèche qui lui est faite en reprenant assez rapidement son aspect primitif, c'est que la mutilation met à nu des surfaces dont la résistance au changement d'état est inévitablement plus faible que celle de la forme stable : ce sont, en effet, les faces ne fixant pas de matière qui persistent ; les autres s'oblitèrent. 2° La forme stable est celle pour la production de laquelle la quantité de matière qui subit le changement d'état est un minimum. En d'autres termes, la solution est seulement saturée relativement aux faces du cristal intact, mais sursaturée par rapport à toutes les autres faces, qui semblent expliquer l'influence de la rapidité d'accroissement sur le développement relatif des diverses parties d'un cristal. 3° Les faces de résistance maxima, sur lesquelles les particules cristallines sont solidement attachées, doivent attirer le plus fortement la matière dissoute dès que la concentration dépasse la limite de la résistance au changement d'état.

— *Communications relatives à diverses questions géographiques*, par M. de Lesseps. — Nommé président de la commission préparatoire, au choix entre les projets de canaux maritimes interocéaniques, j'ai adressé une circulaire aux principales chambres de commerce de l'Europe et aux États de l'Amérique septentrionale et méridionale, en les invitant à envoyer des délégués à une réunion internationale qui aura lieu dans l'hôtel de la Société géographique de Paris le 15 mai prochain.

L'origine du cours du Zambèze était tout à fait inconnue. La traversée de l'ouest à l'est, terminée avec succès par M. Serpa Pinto, en sens contraire de celles qui avaient été exécutées par Livingstone, Cameron et Stanley, offrira le plus grand intérêt.

— M. le commandant Roudaire m'annonce qu'il a poussé ses sondages sur le seuil de Gabès jusqu'à dix mètres au-dessous du niveau de la mer, n'ayant rencontré que des sables et des marnes argileuses. Il s'est rendu dans le chott de Djérid pour y installer ses appareils de sondage.

Digitized by Google

— *Addition à une note précédente sur l'endiguement du Tibre à Rome.* Note de M. Dausse. — « Cette note a pour but de rappeler les faits sur lesquels repose ma promesse formelle d'abaisser le Tibre, dans Rome, d'au moins trois mètres, et de rétablir ainsi le régime antique. Ces faits constatent des abaissements parfaitement certains et permanents, produits par des duits de certaines longueurs sur des cours d'eau médiocres charriant des cailloux, abaissements à bien plus forte raison réalisables, sans aucun doute, sur un aussi grand fleuve que le Tibre, là où il ne charrie que sable et limon. »

— M. P.-E. Chase adresse diverses notes concernant les limites de la gravitation et les orbites des planètes.

— M. E. Delaurier adresse un mémoire sur l'utilisation du mouvement horizontal des vagues, comme force motrice fixe et comme force de propulsion pour les navires. Nous le publierons.

— M. l'abbé Laborde adresse une théorie du téléphone ; nous la publierons dans notre prochaine livraison. Notre savant ami est un physicien très distingué, bien connu de l'Académie, et dont elle a jusqu'ici toujours accueilli les communications avec les plus grands égards. L'intérêt de cette note fera regretter à M. le secrétaire perpétuel de ne l'avoir pas insérée dans les comptes rendus.

— *Observations de la comète périodique de Brorsen*, faites par M. Tempel. — Date, 1879, mars, 14 ; temps moyen de Florence, 7 h. 35' 56" ; Ascension droite apparente, 1 h. 41' 49" 20 ; Déclinaison apparente, 2 h. 55' 37" 9.

— *Formules relatives aux perturbations des planètes*, par M. de Gasparis.

— *Sur les équations résolvantes.* Note de M. A.-E. Pellet.

— *Sur la résolution en nombres entiers de l'équation*

(1) $aX^4+bY^4+dX^2Y^2+fX^3Y+gXY^3=cZ^2$. Note de M. Desboves.

— *Vibrations moléculaires dans les métaux magnétiques pendant le passage des courants ondulatoires dans ces métaux.* Note de M. Ader. — *Conclusions.* — 1° Avec tous les *métaux magnétiques* (fer, acier, nickel, cobalt, etc.), le passage d'un courant ondulatoire à travers ces métaux détermine dans leur intérieur des vibrations moléculaires qui, recueillies, donnent des sons articulés. 2° Pour que les vibrations apparaissent avec toute leur intensité à l'extérieur des métaux magnétiques, il est indispensable d'opposer aux fils ou barreaux une action mécanique, surtout *l'inertie de deux masses lourdes à leurs extrémités.* 3° Les effets de ces vibrations molécu-

Digitized by Google

laires électrodynamiques et les conditions d'actions mécaniques à opposer aux barreaux sont absolument les mêmes que ceux que j'ai indiqués pour les vibrations moléculaires électromagnétiques, et tous les raisonnements que j'ai fournis et tous les procédés d'expérimentation leur sont applicables.

— *Sur l'ytterbine, terre nouvelle de* M. Marignac. Note de M. L.-F. Nilson. — *Conclusions.* — L'erbine de tous les auteurs précédemment cités, ainsi que celle de M. Marignac, est formée, pour la plus grande partie, d'ytterbine. Si l'on admet avec lui un poids moléculaire inférieur à 122 pour l'erbine pure, il faut admettre que ma préparation primitive (129,25) renfermait au moins les $\frac{1}{3}$ de son poids d'yterbine. Mais le poids moléculaire de l'erbine pure étant probablement bien inférieur à ce nombre, la terre = 129,7 ne contient peut-être que quelques centièmes de la terre colorée. Cependant l'intensité de sa coloration est si grande, qu'on peut, même à l'œil nu, en découvrir facilement les plus petites traces dans un azotate fondu ou dans l'ytterbine même; dès lors, elle présentera sans doute, à l'état de pureté, des phénomènes d'absorption aussi prononcés que le didyme. J'espère extraire de la quantité de matière que je possède une quantité d'ytterbine assez grande, non seulement pour constater que le poids atomique de l'ytterbium est un peu plus élevé que M. Marignac ne le suppose (132 au lieu du 131, ou, si l'on a égard aux recherches les plus récentes, et que l'on regarde cet élément comme tétratomique et qu'on représente la terre par Yb^2O^3, 174 au lieu de 172,5), mais aussi pour effectuer prochainement une étude détaillée de ses propriétés chimiques en général.

— *Sur le scandium, élément nouveau.* Note de M. L.-F. Nilson.— Ce corps serait la base d'une terre déposée pendant la préparation de l'ytterbine, décrite dans la note précédente, M. Thalen, qui a eu la bonté d'en examiner le spectre, avait trouvé que le chloride de ce corps présentait quelques raies inconnues. Le poids atomique du scandium = Sc, calculé pour la formule ScO, de la terre, est inférieur à 90.

— *Sur le cyanosulfite de potassium.* Note de M. A. Étard. — Le cyanosulfite de potassium cristallise en aiguilles dures groupées en masses sphériques; il est soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau chaude, qui ne l'altère pas. Bouilli avec une solution de potasse, il dégage de l'ammoniaque; il réduit les sels d'or et d'argent avec dépôt métallique. A la distillation sèche, il perd simultanément de l'eau et de l'acide sulfureux et se transforme en

Digitized by Google

sulfate et sulfocyanure, ce qui montre que le soufre est lié au cyanogène et au potassium directement.

— *Étude thermochimique des sulfures alcalino-terreux.* Note de M. P. SABATIER. — L'auteur a déterminé : 1° la chaleur de formation des sulfures à partir des éléments ; 2° la chaleur de formation des sulfures, à partir de la base anhydre, et de l'hydrogène sulfuré gazeux ; 3° la chaleur de dissolution dans l'eau.

— *Sur divers iodures et bromures alcooliques.* Note de MM. J. DE MONTGOLFIER et E. GIRAUD. — On sait que le remplacement direct de l'iode par le brome dans les iodures d'éthyle, d'isopropyle et autres de la série grasse ne présente aucune difficulté. Le bromure de mercure nous a donné aussi et très facilement les mêmes résultats en le chauffant en tubes scellés à 180 degrés pendant quelques heures avec divers iodures alcooliques. Nous avons ainsi obtenu le bromure d'éthyle et le bromure d'isopropyle, qui ont été analysés et dont nous avons constaté toutes les propriétés. Mais cette réaction n'a plus lieu avec l'iodure d'allyle. Le bromure d'éthylène nous a donné du chlorure d'éthylène.

— *Sur la formation de l'aurine.* Note de MM. PH. DE CLERMONT et J. FROMMEL. — Nous nous sommes proposé de fournir une contribution à cette étude, et nous avons institué à cet effet des expériences qui confirment l'équation suivante :

$$CO^2 + 3C^6H^5, OH = 2H^2O + C^{19}H^{14}O^3.$$

Elle signifie que 1 molécule d'acide carbonique réagit sur 3 molécules de phénol, en produisant 2 molécules d'eau et 1 molécule d'aurine $C^{19}H^{14}O^3$. Il faut bien croire que, seulement à l'état naissant le carbone et l'oxygène de l'acide carbonique peuvent prendre les positions indiquées par la formule développée de l'aurine,

$$COC^6H^4, C^6H^4OH, C^6H^4OH,$$

qui exige une dislocation complète de tous les éléments de l'acide carbonique.

— *Sur la présence de la lithine dans les roches et dans les eaux des mers ; conséquences relatives aux terrains salifères et à certaines classes d'eaux minérales.* Note de M. L. DIEULAFAIT. — *Résumé et conclusions.* — 1° La lithine est aussi répandue que la soude et la potasse, et elle accompagne ces deux bases dans toutes les roches de la formation primordiale ; 2° elle existe dans la Méditerranée en quantité telle, qu'elle peut être reconnue dans le résidu de l'évaporation d'un seul centimètre cube. Les eaux de la mer Rouge, de l'océan Indien, des mers de la Chine, du Pacifique et des mers

Digitized by Google

australes m'ont donné les mêmes resultats; 3° elle se concentre dans les dernières eaux mères des marais salants, en quantité si considérable qu'elle est parfaitement reconnaissable dans la *millième* partie de *un centimètre cube* de ces eaux mères; 4° elle se concentre en quantité notable dans les boues qui se déposent dans les marais salants; 5° les gypses en fer de lance de Montmartre et de Pantin ne fournissent pas d'indices de lithines; 6° dans les eaux de Luchon, Cauterets, Barège, Saint-Sauveur, Labassère, Visos, Bonnes, Ax, Amélie, la quantité de lithine est telle, qu'on doit certainement s'en préoccuper au point de vue thérapeutique; 7° la quantité de lithine contenue dans vingt-huit eaux minérales salines observées était telle que souvent cette substance a pu être reconnue avec *une seule goutte* d'eau.

— *Résistance des germes de certains organismes à la température de cent degrés; conditions de leur développement.* Note de M. Ch. Chamberland. — *Conclusions.* — 1° L'ébullition de l'eau dans un appareil pendant quelques minutes, et même pendant plus d'une heure, peut ne pas être suffisante pour la priver de tous germes vivants. 2° Toutes les fois que l'on voudra recueillir des liquides organiques neutres ou légèrement alcalins pour constater leur conservation, ou en général toutes les fois que l'on voudra manipuler les liquides neutres stériles, il faudra se servir d'appareils *flambés*. C'est sans doute parce que l'on se servait d'appareils que l'on croyait privés de germes par l'ébullition de l'eau que l'on n'était pas encore parvenu à conserver du lait naturel sortant du pis de la vache. En me servant d'appareils flambés, j'ai constaté, il y a déjà deux ans, que le lait naturel pouvait se conserver indéfiniment, sans production d'organismes, au contact de l'air pur. Plusieurs expériences invoquées autrefois en faveur de la génération spontanée, entre autres celle de MM. Pouchet, Joly et Musset, et plus récemment celle du Dr Bastian, reçoivent une explication très simple et très rationnelle par les résultats de ce travail. 4° Les organismes connus jusqu'ici, dont les germes résistent à la température de cent degrés, se développent aussi à des températures très élevées. Tous les autres organismes dont les germes sont tués à la température de cent degrés, ne se développent jamais dans une étuve à cinquante degrés. N'y aurait-il pas une relation entre la température de développement et la température où les germes sont tués?

— *Sur la présence dans le sang et les tissus, sous forme sphéroïdale, de certains liquides non miscibles à l'eau et ayant pénétré par la voie*

Digitized by Google

pulmonaire. Note de M. POINCARÉ. — C'est seulement chez les animaux qui ont respiré les vapeurs de liquides non miscibles au sang qu'on trouve dans le torrent circulatoire des gouttes libres qui, par leur aspect physique, paraissent identiques aux substances qui ont fourni ces vapeurs. Elles se montrent à peu près dans tous les organes, sont surtout très abondantes dans le foie, les reins et les poumons. Elles existent non seulement dans les vaisseaux, mais encore dans le tissu conjonctif et quelques cellules.

— *Etude anatomique et physiologiste des nectaires*. Note de M. G. BONNIER. — La structure des nectaires est très variable ; il est impossible d'assigner aux tissus nectarifères des caractères morphologiques ou même des caractères anatomiques communs. La production du nectar est en rapport direct avec la transpiration de la plante, comme la formation de gouttes liquides sur les feuilles ; seulement le liquide sucré reste plus facilement condensé, parce qu'il s'évapore de plus en plus difficilement à mesure qu'il se concentre ; en outre, l'eau est plus facilement renouvelée, à cause du pouvoir osmotique des substances sucrées. En résumé, *les tissus nectarifères, qu'ils soient floraux ou extra-floraux, qu'ils émettent ou non un liquide au dehors, constituent des réserves nutritives spéciales, en relation directe avec la vie de la plante.*

— *Recherches expérimentales sur les conditions de développement des poils radicaux*. Note de M. E. MÉR. — *Conclusions*. — L'apparition des poils est, dans une certaine mesure, liée au ralentissement dans l'allongement des racines. Il en est de même de l'accroissement en diamètre de ces derniers organes et de l'apparition des radicelles. Lorsque les substances plastiques ne sont pas entièrement utilisées par l'extrémité végétative, ainsi que cela arrive quand l'accroissement de cette dernière est entravé par une cause quelconque, elles se portent sur les éléments voisins et principalement sur les cellules épidermiques, dont les parois libres peuvent se développer plus facilement. De là des renflements, des radicelles et des poils. C'est ce que démontre, du reste, l'observation.

— *Sur des halos et parhélies vus au parc de Saint-Maur*. Note de M. E. RENOU. — Depuis longtemps, les phénomènes d'optique atmosphérique étaient devenus assez rares; plusieurs jours de ce mois en ont offert d'assez remarquables.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

AUX LECTEURS DES MONDES.

Mes Splendeurs de la Foi ont enfin vu le jour ! Me permettez-vous de rappeler qu'elles représentent pour moi cinquante années d'études encyclopédiques, douze années de travail de rédaction, ou dix mille feuillets de copie, trente-sept mille francs de frais d'impression ! C'est assez énorme, il me semble, pour que je sois autorisé à espérer que mes vieux et fidèles abonnés tiendront à honneur de m'aider de tout leur pouvoir à rentrer dans de si lourdes avances. Ceux qui le peuvent, sans trop obérer leur budget, voudront se donner la grande œuvre de ma vie, vaste arsenal de science apologétique. Les autres feront pour moi une propagande active et efficace.

Je suis en possession depuis longtemps de listes de nombreux souscripteurs ; mais la trop longue attente à laquelle je les ai condamnés, me défend de leur envoyer les *Splendeurs* avant qu'ils m'aient dit s'ils persévèrent dans leur bonne volonté. Je les prie de le faire par lettres adressées, 2, *rue de Strasbourg, à Saint-Denis*, (*Seine*). Toutes leurs demandes seront fidèlement inscrites et servies dans l'ordre de leur réception.

Que ceux qui me resteront fidèles, reçoivent dès aujourd'hui mes plus vifs remercîments.

Le prix fort des quatre volumes des *Splendeurs* est de trente-deux francs. Je suis autorisé à ne les faire payer aux abonnés des Mondes que vingt-sept francs. Ils les recevront *franco* par la poste, sur réception d'un mandat de vingt-neuf francs. — F. M.

AVIS. — Il arrive sans cesse dans l'imprimerie d'un journal que les marbres finissent par être encombrés de petits articles dont on ajourne la publication dans l'intérêt des lecteurs, et qu'il faut cependant faire passer pour donner place à des matériaux plus actuels. On nous pardonnera de faire aujourd'hui peau neuve, et de nous rajeunir pour recommencer une ère de résurrection.

— *Ballon captif.* — Réjouissez-vous, météorologistes et curieux, le ballon captif n'est pas mort, le ballon captif va renaître !

Des terrassements avaient été faits pour combler la cuvette et la galerie ; on va refaire tout cela : on repose les barrières, on réta-

Digitized by Google

blit le treuil, et, le premier mai peut-être, on verra de nouveau le ballon Giffard orner l'azur du ciel parisien. Vous me direz peut-être que l'on aurait mieux fait de ne pas démolir et simplement de conserver; mais nous entrons dans la politique, et elle m'est absolument interdite. L'honneur de cette résurrection est dû à M. Gaston Tissandier.

— *Prodige des prodiges.* — MM. Herreshoff et compagnie, constructeurs à Bristol, Rhode-Island, Etats-Unis d'Amérique, sont parvenus à construire un générateur en cuivre de quatre chevaux, lequel ne pèse que vingt-cinq livres (15 kilog. 32 gr.), c'est-à-dire six livres un quart (2 hilog. 384) par cheval à vapeur. (*L'Aéronaute* d'avril 1879.)

Ne serait-ce pas un poisson d'avril? — F. M.

— *Cadrans de pendules lumineux.* — On sait que certaines substances, par exemple les sulfures de calcium, baryum et strontium, exposées à la lumière du jour, puis plongées dans l'obscurité, répandent des lueurs phosphorescentes dont l'éclat diminue lentement. Lorsque cette phosphorescence a disparu ou s'est trop affaiblie, il suffit d'exposer de nouveau ces substances soit à la lumière diffuse du jour, soit à la lueur d'une étincelle électrique, pour qu'elles acquièrent alors de nouveau la propriété d'émettre des lueurs. Comme elles émettent des lueurs diversement colorées, il est possible de fabriquer des feuilles de papier avec des dessins différents, illuminés par ces différentes substances, qui, émettant des lumières diversement colorées, permettraient de distinguer très nettement ces dessins dans l'obscurité. Un premier pas dans ce genre d'industrie a été fait par ceux qui ont fabriqué des cadrans lumineux dans l'obscurité, cadrans qui sont aujourd'hui assez répandus en Europe. Ces cadrans sont constitués par une feuille de papier recouverte de sulfure de calcium; mais il faut croire que les inventeurs et fabricants possèdent un mode d'emploi spécial de cette substance, car ces cadrans sont beaucoup plus phosphorescents, leur éclat dure beaucoup plus longtemps, et ils nécessitent beaucoup moins d'exposition à la lumière que les feuilles de papier que l'on peut préparer soi-même par les procédés habituels des laboratoires. La manière dont se comportent les substances dont nous nous occupons ici, peut être jusqu'à un certain point comparées avec la sonorité d'un piano lorsqu'on appuie sur les pédales. Le son ne cesse pas aussitôt que les marteaux ont fini de frapper, mais se prolonge en diminuant peu à peu jusqu'à ce que les cordes cessent de vibrer. Semblablement, les vibrations essentielles de la lumière rencontrent dans les substances phosphores-

Digitized by Google

centes dont nous parlons, non pas un corps qui les réfléchisse et les rende visibles, mais bien un corps dont les atomes mêmes entrent en vibration, et qui continuent à vibrer lorsque les rayons qui l'ont faite ont disparu, de même que le piano a continué à donner un son quand on ne frappait plus sur les touches. Le phénomène de la phosphorescence, qui n'avait jusqu'ici été employé que par les savants, est donc d'ores et d'avant susceptible de fournir des résultats utilisables au point de vue économique.

Le professeur Norton va beaucoup plus loin que nous, et propose dans le *Journal of the Franklin Institute*, non seulement d'enduire les murs des chambres de ces substances phosphorescentes, mais encore les façades extérieures des maisons. On pourrait alors supprimer l'éclairage des rues, les façades absorbant pendant le jour suffisamment de lumière pour rester lumineuses pendant toute la nuit.

Le professeur Norton ajoute, avec raison selon nous : « Puisque « les suppositions et les conjectures sont de mode maintenant, je ne « vois pas pourquoi cette idée des murs lumineux n'aurait pas au- « tant de chances de succès que toutes celles qui ont été mises en « avant. Si on s'engage dans cette voie, il est évident qu'on arri- « vera toujours à des résultats extrêmement remarquables. » Telle est aussi notre opinion; et nous espérons que cette idée ne restera pas à l'état de simple projet, d'autant plus que les matières premières sont d'un prix tellement bas que des essais ne sont pas du tout coûteux. (*The Manufacturer and Builder*).

— *Expériences de lumière électrique.* — Récemment avait lieu, au Conservatoire des arts et métiers, la première expérience publique des bougies Werdermann. Une machine de l'Alliance a allumé six foyers électriques disposés autour de la chaire de M. Becquerel, et jetant dans l'amphithéâtre une lumière parfaitement fixe, blanche et régulière. Le système consiste à brûler un crayon vertical de charbon de trois millimètres contre un charbon de quinze centimètres de diamètre. L'arc se manifeste au contact des deux charbons. Le petit est le seul qui s'use. On en consomme deux à trois centimètres à peine par heure.

L'expérience a eu lieu en présence d'une grande foule de notabilités scientifiques. M. Noaillau, ingénieur électricien, l'avait organisée, et elle a marché de la façon la plus satisfaisante.

— *Le chien du mousse.* — Un jeune mousse anglais s'était embarqué à New-York, sur un navire qui faisait voiles pour Londres, et n'ayant pu obtenir du capitaine la permission d'amener avec lui

Digitized by Google

un magnifique chien de Terre-Neuve, il se sépara, non sans larmes, du noble animal, qui resta quelque temps inquiet et immobile sur la rive du port, et comme s'il eût douté du départ de son jeune maître. Mais quand la voile se fut déployée et quand le bâtiment eut glissé rapidement sur l'onde, le chien se jeta à la mer, rejoignit le navire, et se mit à le suivre à la nage durant l'espace de plusieurs lieues. Ni tant de dévouement, ni les prières du mousse, ni l'admiration de l'équipage ne purent faire admettre le chien sur le vaisseau : le capitaine permit seulement qu'on lui jetât quelques biscuits. Cela dura trois jours, après quoi l'on vit la pauvre bête, vaincue par la fatigue, se laisser aller sur les flots comme un cadavre.

Le capitaine, par une tardive pitié, permit qu'on repêchât le chien.

Longtemps malade, le noble animal, grâce aux soins de son jeune maître, arriva d'abord peu à peu à la convalescence, puis enfin à une complète guérison.

Presque au terme de sa traversée, le navire sombra à deux lieues environ de Londres, et tout l'équipage périt, hors le jeune mousse, que son chien apporta sur le port, après un long et périlleux trajet. Quand il l'eut mis en sûreté, il posa une de ses pattes sur lui et aboya de toutes ses forces, jusqu'à ce que l'on vînt apporter du secours au mousse. Tant que le jeune homme resta sans connaissance, le chien surveilla d'un air inquiet et avec défiance les mouvements des pêcheurs qui soignaient le noyé. Mais, une fois des signes de vie obtenus, il vint lécher joyeusement les mains de ces bonnes gens, et puis il se coucha aux pieds de son maître, qu'il se remit à regarder avec tendresse. (*Bulletin de la Société protectrice des animaux.*)

— *Télégraphe souterrain.* — Dans un article sur le télégraphe souterrain, la *Gazette de Cologne* fait l'éloge de ce mode de communication, qui n'a été influencée en aucune manière par les ouragans des dernières semaines. Ce journal rappelle les nombreuses interruptions que le service télégraphique a subies en 1876, et qui avaient causé tant de dommages au commerce et à l'industrie.

Aujourd'hui, le service souterrain n'est entravé ni par les orages, ni par la neige, et, grâce aux perfectionnements successifs qui ont été introduits, il se fait avec la plus grande régularité (ce qu'on ne peut pas toujours dire du télégraphe aérien), opérant même par le beau temps. Un fait à noter encore, c'est que les frais d'entretien des fils souterrains sont nuls.

Digitized by Google

La *Gazette de Cologne* espère que le succès des expériences faites avec ce nouveau système de communication, engagera le directeur général des postes et des télégraphes à lui donner une extension de plus en plus grande.

— *Sur une maladie nouvelle qui fait périr les Rubiacées des serres chaudes (anguillules).* Note de M. Max. Cornu. — Une maladie, inconnue jusqu'à ce jour, s'est déclarée, au mois de février dernier, dans les serres et paraît devoir occasionner de grands dégâts. Cette maladie a pour siège les racines ; elle est caractérisée par la formation de renflements sur le chevelu et même sur les grosses racines; la plante perd son chevelu et finit par périr. Les plantes attaquées sont des Rubiacées; ces plantes ont perdu une grande partie de leurs feuilles; celles qui restent sont en partie desséchées; les feuilles les plus jeunes sont pâles, décolorées, et parfois toutes blanches.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 28 mars au 3 avril* 1879. — Fièvre typhoïde, 39 ; rougeole, 29 ; scarlatine, 2; variole, 32; croup, 21; angine couenneuse, 28; bronchite, 75; pneumonie, 109; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 6; choléra nostras, »» ; dysenterie; 1 ; affections puerpérales, 3 ; érésipèle, 7 ; autres affections aiguës, 305 ; affections chroniques, 565, dont 221 dues à la phtisie pulmonaire ; affections chirurgicales, 46; causes accidentelles, 29 ; total : 1,297 décès contre 1,109 la semaine précédente.

— *Pansements.—Succès de M. Alphonse Guérin.*— Les chirurgiens, dit M. le docteur Guyon, ne sauraient rendre de trop grandes actions de grâce au traitement antiseptique ; car c'est à lui, c'est au pansement ouaté de M. Alphonse Guérin et au pansement phéniqué de M. Lister, qu'ils doivent de pouvoir, aujourd'hui, laisser, pour ainsi dire, sur un plan secondaire, dans leurs préoccupations, les conditions hygiéniques des malades des hôpitaux, de n'avoir plus besoin de sortir des grandes villes et des grands hôpitaux, toutes les fois qu'il s'agit pour eux de pratiquer une grande opération, et de pouvoir enfin obtenir d'aussi beaux résultats d'une opération pratiquée à la ville ou à l'hôpital que si elle l'avait été à la campagne. La preuve en est dans les succès obtenus, par M Alphonse Guérin, par son pansement ouaté, à l'hôpital Saint-Louis, et dans ceux qu'obtiennent tons les jours les chirugiens des hôpitaux qui emploient soit le pansement de M. Alph. Guérin, soit celui de M. Lister.

Digitized by Google

Suivant M. Guyon, l'excellence d'un pansement ressort moins des résultats statistiques que de la marche des phénomènes qui caractérisent les différentes phases de la réparation et de la cicatrisation des plaies. Or, sous le pansement antiseptique de M. Lister, comme d'ailleurs sous le pansement à l'alcool, la plaie semble, pour ainsi dire, indifférente au travail de réaction que nous avons l'habitude d'observer à la suite des opérations; le gonflement des tissus, l'inflammation périphérique sont nuls ou presque nuls, ainsi que la réaction générale de l'organisme ; les tissus sont blanc rosé, de couleur normale, même sous le pansement ouvert. Cet état d'indifférence de la plaie est facilement maintenu sous le pansement de M. Lister, sous cette sorte d'atmosphère phéniquée dont ce pansement enveloppe la plaie. M. Guyon ne repousse pas la pulvérisation, il ne cesse de l'employer; cependant il ne croit pas que la pulvérisation constitue un élément essentiel de la méthode : il pense que ce qui protège surtout la plaie, c'est son enveloppement dans le pansement antiseptique. Ce pansement est, d'ailleurs, quoi qu'on ait dit, de facile exécution. Au bout de quelques jours, il rentre dans la catégorie des pansements rares; on peut ne le changer que tous les trois ou quatre jours.

Chronique physiologique. — *Sur l'ossification sous-périostique, et particulièrement sur le mécanisme de la formation des systèmes de Havers, dans l'os périostique.* Note de M. Laulanié. — A l'aide des observations citées par l'auteur, il est facile de reproduire l'histoire d'une bande médullaire. A l'origine, elle est continue à elle-même et adossée au périoste. Elle s'en éloigne peu à peu, par suite des formations nouvelles, tout en restant rattachée au périoste par des tractus qui établissent la continuité de toute la moelle. Son activité se traduit peu à peu par l'épaississement des bandes osseuses qui l'avoisinent, et aussi et surtout par sa segmentation spontanée et la formation concomitante des commissures radiées.

— *Recherches sur le foie des mollusques céphalopodes.* Note de M. Jousset de Bellesme. — *Conclusions.* — Le liquide du foie possède une action digestive énergique et dissout les matières albuminoïdes. Cette action n'est pas moins marquée sur l'albumine et la fibrine du sérum que sur la fibre musculaire. Ces recherches établissent donc d'une manière positive que la glande appelée *foie* chez les Céphalopodes ne présente pas d'analogies fonctionnelles avec le foie des Vertébrés. C'est une glande digestive, destinée à

Digitized by Google

transformer uniquement les matières albuminoïdes dont ces animaux font leur aliment habituel, et sans action sur les matières grasses et amylacées. J'avais déjà signalé le même fait, il y a quelques années, pour le *Carcinus mœnas* et l'*Astacus fluviatilis*, et, depuis, M. Plateau est arrivé aux mêmes résultats dans ses belles recherches sur les Arachnides et les Myriapodes, de sorte qu'on peut établir aujourd'hui avec certitude que le foie des Vertébrés supérieurs ne possède pas de représentant chez les Invertébrés.

— *Essai spectroscopique du sang dans le corps humain.* — Le composé que l'oxygène forme avec la matière colorante du sang, l'oxyhémoglobine, fournit un spectre très net avec deux bandes d'absorption. Vicrordt, physiologiste allemand, a indiqué que ce spectre peut être simplement observé en rapprochant le quatrième et le cinquième doigt, et en plaçant la ligne de séparation de ces deux doigts en face d'un spectroscope, la lumière étant celle du soleil. Dans ces conditions, on place autour des doigts un anneau de caoutchouc de façon à arrêter l'accès du sang artériel : les deux bandes d'absorption du spectre disparaissent en quelques minutes, laissant la place au spectre de l'hémoglobine réduite. En enlevant l'anneau de caoutchouc, le premier spectre réapparaît. Ces phénomènes fournissent des indications précieuses sur la quantité d'oxygène qui est utilisée dans le corps humain, et fournissent, d'après Vicrordt, des renseignements précieux aux médecins. Bien plus, la lumière réfléchie fournit aussi ces indications, et on peut les observer à l'aide d'un doigt, sur la partie rose des lèvres, sur la langue, etc., en employant un spectroscope de Browning. L'observateur note exactement le moment auquel on applique le caoutchouc et celui auquel disparaissent les bandes; ce dernier, difficile à saisir dès le début, devient facilement perceptible lorsqu'on a acquis une certaine habitude. Sans suivre Vicrordt dans les diverses considérations qu'il expose, bornons-nous à faire connaître le résultat de nombre d'expériences qu'il a effectuées sur lui-même. La quantité d'oxygène nécessaire pendant la vie normale et calme est très variable (du simple au triple). Immédiatement au sortir du lit, on trouve la période la plus lente (en moyenne 4 minutes 5 secondes). Les efforts musculaires pour faire sa toilette et s'habiller élèvent cette période à 4 minutes 42 secondes; elle devient beaucoup plus vive pendant la première demi-heure (5 minutes 35 secondes), ce qui est probablement dû à l'effet du déjeuner. Les valeurs deviennent alors à peu près constantes jusqu'après le repas de la mi-journée; mais immédiatement après elles deviennent 2 minutes

Digitized by Google

et 10 secondes, et, une heure après, vers 2 heures, elles deviennent maximum, 1 minute 24 secondes. Puis se manifeste une décroissance, et entre 6 et 8 heures du soir se représentent les valeurs de l'après-midi. On a observé deux fois à l'heure du souper, et dans chaque cas on a rencontré un accroissement considérable, 1 minute 36 secondes.

Les diverses occupations auxquelles on se livre ont une influence marquée sur le phénomène : ainsi, l'élocution continue augmente toujours la consommation de l'oxygène; il en est de même de tous les mouvements du corps, tels que la marche, etc., etc. Tout particulièrement intéressante est l'augmentation de la consommation qui a été observée pendant une indisposition passagère de l'observateur. En enflant sa respiration, il a pu accroître considérablement le temps que mettent les bandes à disparaître. Ce qu'il faut remarquer, c'est que la dissociation de l'oxyhémoglobine se produit en 2 minutes environ, et que c'est précisément pendant ce même temps que la suppression de la respiration cause le phénomène le plus intense dans le système qui nous occupe. (*The Manufacturer and Builder*).

Chronique astronomique. — *Sur la nature physique du soleil.* — La question de savoir si tous les points du soleil sont semblables, sous le rapport de l'émission de la chaleur et de la lumière, n'est pas encore éclaircie; en ce qui concerne la chaleur, des recherches ont déjà été faites pour déterminer son mode de distribution. Nervander semble avoir été le premier, à la suite d'expériences faites à Paris et à Innsbruck, à découvrir une inégalité de température d'environ $\frac{1}{7}$ degré réaumur, laquelle a sensiblement la même période que la période de rotation du soleil 27-25 jours. Simultanément, le docteur Buys-Ballots a effectué de semblables recherches à Utrechts; se basant sur l'hypothèse qu'une sorte de pôle de chaleur existe dans le soleil, et que, par suite de la rotation du soleil, il est nécessaire d'effectuer une longue série d'observations, il a étudié l'ensemble des observations faites pendant 27,682 jours. Or, comme les résultats auxquels il est arrivé diffèrent beaucoup de ceux de Nervander, Buys-Ballots a soumis les calculs de son devancier à un examen approfondi, d'où il appert que celui-ci avait « non pas seulement pris la lune pour le soleil, mais même s'était encore trompé dans son erreur. » Dans son mémoire, Buys-Ballots a démontré que le côté le plus froid du soleil, lequel se montrait à nous le 1er jan-

Digitized by Google

vier 1846, avait une température moyenne de sept dixièmes de degré plus froide que le côté plus chaud, qui s'est montré à nous le 15 janvier de cette année. Carlini et d'Arrest ont obtenu le même résultat que Nervander. D'autre part, Airy n'a pas pu formuler de résultats bien précis à l'aide des observations de Greenwich. Depuis lors, grâce aux remarquables recherches de Hornstein, directeur de l'observatoire de Prague et de Broun, il a été démontré que le temps que met le soleil à faire sa révolution, peut être déduit des variations qui se produisent dans les phénomènes magnétiques et barométriques, et ce avec beaucoup plus de précision et en une courte série d'observations d'une seule année. Frappé de ce que la période de Nervander et Buys-Ballot diffère si considérablement de celle donnée par Spoerer et Carrigton, le Dr Gruss s'est livré à un examen approfondi des observations de température effectuées à Prague en 1876; il s'attendait à en déduire une période beaucoup plus courte que celle qu'a donnée Hornstein, d'après les observations magnétiques et barométriques. Ayant suivi dans cette étude la méthode même indiquée par Hornstein, laquelle est du reste la plus convenable, le Dr Gruss est arrivé aux résultats suivants : La valeur la plus probable de T est 25,56 jours. D'après les observations de Carrington, la position de l'équateur thermique du soleil aurait une latitude de 10° à 20°, et d'après celles de Spoerer, une latitude de 13 à 40°. Comme les dernières recherches semblent prouver que l'influence des variations dans les forces solaires a sa corrélation dans la variation des phénomènes météorologiques, le Dr Gruss a étudié les vents de 1870 dans leurs rapports avec la période de révolution du soleil : il a trouvé pour cette période 26,71 jours. Il résulte de tout cela qu'il existe une concordance entre les vents et les mouvements du soleil, mais que c'est un point qui reste encore obscur et qu'il est du plus haut intérêt d'élucider. (*Nature anglaise*).

— *Un observatoire populaire.* — Nous apprenons avec plaisir qu'on s'occupe de fonder une école pratique d'astronomie, un *Grand Observatoire populaire*, en vue de fournir aux chercheurs, au public et aux élèves de nos écoles, les moyens de s'initier facilement aux connaissances générales de l'univers. Cette fondation est due à l'initiative de M. Léon Jaubert, qui vient d'obtenir l'autorisation provisoire, en attendant l'autorisation définitive, d'installer au Trocadéro, à mesure qu'ils se termineront, les nombreux instruments astronomiques qu'il a mis en construction pour l'observatoire populaire.

Digitized by Google

En même temps est créé un *Institut du progrès et de la vulgarisation scientifique*, dont le comité d'organisation se compose de savants, de sénateurs, de députés, de conseillers municipaux, etc. Cet institut est destiné à seconder M. Jaubert dans la tâche patriotique qu'il s'est imposée.

Les *personnes* qui désirent en faire partie : les *savants*, les *astronomes*, les *professeurs*, les *conférenciers* qui voudraient prêter un concours effectif pour l'observatoire populaire ou pour les conférences scientifiques ; les *personnes fortunées* qui voudraient, par des souscriptions, rendre plus rapide la fondation de cet établissement d'intérêt public et national, tous sont priés de s'adresser au siège provisoire, chez M. L. Jaubert, 76, rue du Chemin-Vert. Les dons en instruments seront déposés au Trocadéro, et les souscriptions seront reçues par le banquier du comité d'organisation. (*Revue scientifique.*)

Chronique d'optique. — *Analyse quantitative de la lumière blanche.* — Il existe un problème dont on cherche la solution depuis bien longtemps : c'est la détermination précise de l'intensité relative de la lumière dans les différentes portions du spectre solaire. Le prisme décompose un rayon de soleil en ses différentes composantes ; il analyse les couleurs qualitativement mais non quantitativement ; depuis Newton, on n'a fait dans ce sens aucune recherche bien définie ; on s'est borné à des appréciations, et on admet que le jaune tient la plus grande place, tandis que le violet occupe la plus petite. Le professeur Rood, du collège Columbia, à New-York, a récemment repris le sujet, et le premier s'est occupé de déterminer la ligne de séparation des différentes couleurs, c'est-à-dire de déterminer où cesse le rouge et où commence l'orangé, et ainsi de suite pour les différentes couleurs du spectre. Suivant le professeur Rood, et c'est aussi l'opinion des artistes, on ne peut nier qu'il existe des couleurs étalons. Mais, si on considère le spectre dans lequel les diverses couleurs se fondent les unes dans les autres imperceptiblement ; si en outre on se rappelle que l'impression des couleurs est subjective et non objective, il est évident que la détermination des limites varie beaucoup avec chaque observateur. Il est évident aussi que les déterminations de ces limites seraient beaucoup plus précises si le professeur Rood avait pris comme repère certaines lignes spectrales. Quoi qu'il en soit, voici à quelles conclusions il est arrivé. Ayant divisé le spectre solaire en douze parties, il a multiplié l'es-

Digitized by Google

pace occupé par chaque partie par l'intensité lumineuse relative, ce qui l'a conduit aux résultats suivants : rouge, 54; orangé-rouge, 140; orangé pur, 80; orangé-jaune, 114; jaune, 54; jaune-verdâtre, 206; vert-jaunâtre, 121; vert et bleu-verdâtre, 134; bleu de Prusse, 32; bleu, 40; violet tirant sur le bleu d'outremer, 20; violet pur, 5.

Il résulte de ces recherches que la quantité de lumière dans les *couleurs chaudes* (suivant l'expression des peintres) est trois fois plus grande que dans les *couleurs froides*. (*The manufacture and Builder.*)

Chronique photographique. — *Photographie sur bois.* — Le professeur J. Husnik a adopté une méthode consistant à exposer un papier gélatiné seul au-dessous d'un négatif, et, lorsque le sel chromique a été lavé, à placer ce papier sur une plaque de verre et à l'écraser à l'aide d'un rouleau très petit. De cette façon, il a obtenu des épreuves très belles, remarquablement réussies dans les demi-tons, et qui peuvent très facilement être reportées sur bois. Le papier gélatiné peut être préparé très facilement, pourvu qu'on ne le sensibilise qu'au moment de s'en servir, à l'aide d'une dissolution au centième de bichromate de potasse. Le bois a besoin aussi de subir une préparation, mais très simple. Il faut le frotter avec la paume de la main et une substance adhésive quelconque. Si on opère avec quelque soin, on obtient toujours des épreuves superbes. On voit à quel point ce procédé est pratique et quels services il est appelé à rendre dans les arts et l'industrie. (*Ibid.*)

De l'action des différentes lumières colorées sur une couche de bromure d'argent imprégnée de diverses matières colorantes organiques. Note de M. Ch. Cros. — « Je m'occupe depuis longtemps de chercher des couches photographiques sensibles aux rayons de toutes couleurs, surtout aux rayons orangés, verts et violets. Pour obtenir ces différents rayons, j'ai employé des cuves transparentes pleines de solutions salines colorées, qui tamisent la lumière composée. Quant à la méthode de préparation des couches, je la communique pour la première fois à l'Académie. La couche est constituée par un collodion contenant 3 pour 100 de bromure de cadmium, et on la plonge dans un bain de 100 parties d'eau et de 20 de nitrate d'argent. On lave soigneusement la couche, et, pour détruire les dernières traces de nitrate d'argent, on la fait tremper dans une solution de bromure de potassium (eau, 100; bromure, 3). On lave encore, de manière à enlever tout ce dernier sel. A cet état, la couche, qui ne contient plus aucun sel soluble, peut être

Digitized by Google

imprégnée des substances organiques les plus délicates, sans que, à l'abri de la lumière, il se passe de réaction perturbatrice. Les substances colorantes que j'ai essayées sont des teintures alcooliques ou aqueuses. Elles ont été choisies parmi les plus instables, les plus *mauvais teint*. Les teintures alcooliques sont versées sur la couche préparée comme je viens de dire. On attend quelques instants en faisant courir le liquide sur la plaque, afin de donner le temps à la matière colorante de s'attacher à la couche, puis on lave à l'eau pour enlever l'acool. Ce résultat est atteint quand la plaque ne *graisse* plus. Les teintures aqueuses, versées de même, n'exigent pas de lavage subséquent : on met à poser, sans autre opération. Dans les deux cas, les résultats les plus remarquables ont été obtenus avec des substances qui *teignent* l'espèce de feutre produit par le collodion. Enfin, on développe l'image par toute espèce de procédé applicable au collodion sec, ou bien on immerge la plaque impressionnée dans un bain de nitrate d'argent à 7 pour 100, et l'on développe au fer.

A travers une cuve contenant une solution orangée de chlorure de cobalt additionné de bichromate de potasse, solution qui arrête les rayons bleus et ne laisse passer que la lumière orangée, on obtient une image avec des plaques soit chlorophyllées, soit teintes au cassis, soit teintes à la mauve, soit enfin teintes au curcuma. Si le modèle consiste en trois bouteilles contenant des liquides jaune, rouge et bleu, l'épreuve positive ainsi obtenue donnera, pour les liquides jaune et rouge, l'apparence de l'eau pure ; pour le liquide bleu, l'apparence d'un liquide noir. A travers une cuve contenant une dissolution verte (nitrate de nickel à saturation), la carthamine, l'hémoglobine et le curcuma ont donné des images où le liquide rouge (dans le positif) paraissait noir et les liquides jaune et bleu restaient incolores. Cet effet résulte de ce que la dissolution de nickel arrête les rayons rouges. A travers une cuve pleine d'une solution bleu-violet de sulfate de cuivre ammoniacal, dissolution qui arrête les rayons jaunes, le curcuma a été seul essayé, et il a donné de très belles images positives où le liquide jaune seul paraissait noir, tandis que les liquides rouge et bleu avaient l'apparence incolore. Toutes ces expériences ont été faites avec des couches photographiques au bromure d'argent pur. Je dois ajouter que j'ai fait, il y a quelques années, des expériences analogues avec l'iodure d'argent, également lavé, et que ce dernier composé s'est comporté d'une manière tout à fait comparable au bromure. Après avoir pris connaissance des résultats précédents, M. Desains m'a engagé à étudier, au point de vue spectroscopique, les subs-

Digitized by Google

tances ci-dessus mentionnées. En opérant alors ensemble, nous avons reconnu que, sur des plaques sensibilisées avec la teinture de mauve ou celle de cassis, le spectre direct de la lampe Drummond est inactif dans tout le vert moyen, tandis que les extrémités rouge et violette sont très actives. Avec la carthamine, c'est, au contraire, cette partie moyenne qui est la plus active. Avec la chlorophylle, l'action se continue dans toute l'étendue du spectre visible et même un peu au dela; mais elle présente plusieurs maxima et minima nettement appréciables. »

Chronique mécanique. — *Freins à vide automatique.* — Dans les différents articles que nous avons publiés sur les freins continus, il a été souvent question d'action automatique. L'utilité de cette action automatique consiste non seulement dans l'application spontanée des sabots en cas de rupture d'attelage, mais surtout dans la faculté de révéler immédiatement aux agents tout dérangement qui vient à compromettre le fonctionnement du système et à prévenir ainsi une dangereuse confiance dans des appareils devenus inertes. Cette utilité était, comme on le sait, l'objet d'une controverse ardente, tandis que le principe de l'automaticité, incarné en quelque sorte dans le système Westhinghouse, était préconisé par le *Board of Trade* en Angleterre et par beaucoup d'ingénieurs dans ce pays et sur le continent, tandis qu'il était vivement combattu et principalement par la Compagnie du frein à vide et ses partisans.

Il paraît que la question vient d'être résolue en faveur des freins automatiques, et que la victoire reste ainsi aux défenseurs de ce mode d'action et du système Westhinghouse. Nous voyons, en effet, par un récent article du *Times*, résumé ci-après, que la Compagnie du frein à vide s'est vue contrainte de sacrifier au principe de l'automaticité la grande simplicité qu'on faisait valoir comme compensation de l'infériorité de son système.

Voici l'article du *Times* du 28 février : « La Compagnie du chemin de fer *Great-Northern* avait formé un train composé d'une machine, sept voitures et deux fourgons à frein, munis du frein à vide automatique devant agir en cas d'avarie survenant aux attelages. Quelques véhicules étaient pourvus d'un accouplement mobile (*Slip*) dans le but d'éprouver l'efficacité de l'appareil automatique. Le train parcourut la distance de York à Starbeck et retour, faisant plusieurs arrêts excellents, rompant le train et montrant l'action automatique instantanée qui, dans tous les cas, arrêta les véhicules séparés sur une très courte distance.

Digitized by Google

Un très grand nombre d'ingénieurs assistaient à ces expériences que dirigeait M. D. Yeomans, de la Compagnie du frein à vide, inventeur du système qu'on expérimentait. Les adversaires du frein à vide se sont généralement plaints du manque d'automaticité, mais cette objection est absolument réfutée par cette nouvelle invention, dont le prix additionnel est minime. »

— **Chronique militaire.** — *Locomobile à lumière électrique*, par MM. SAUTTER, LEMONNIER et C^ie^, constructeurs. — Les appareils employés par le gouvernement français pour l'éclairage des places fortes et la défense des côtes se composent d'une machine électrique Gramme, d'un projecteur Mangin, d'une machine Brotherhood, d'une chaudière Field et d'un chariot monté sur quatre roues.

La machine Gramme a des électro-aimants plats; elle donne, couplée en tension, une lumière de 2,500 becs carcels, et, couplée en quantité, une lumière de 4,500 becs.

Cette machine tourne à des vitesses de 250 à 300 tours, couplée en tension, et de 500 tours, couplée en quantité.

A cause de sa destination, cet ensemble (machine électrique, machine à vapeur et chaudière) peut être installé à demeure sur un socle en maçonnerie; ou mieux, dans un grand nombre de circonstances, du moins monté sur des roues en fer basses et des ressorts.

La chaudière porte une cheminée mobile, et est assez basse pour pouvoir passer sous les voûtes des traverses.

La machine Gramme est munie d'un commutateur qui permet de la coupler en tension ou en quantité, suivant que l'on veut se servir de la lumière à une grande distance du générateur ou bien que l'on veut obtenir l'intensité la plus forte.

Le projecteur employé est celui du colonel Mangin. Il est monté sur un chariot bas et léger qui permet de le porter sur le point de la fortification ou de la côte le plus convenable.

Ce projecteur, décrit en détail dans le Mémorial de l'officier du génie, se compose essentiellement d'un miroir en verre concave-convexe, à surfaces sphériques de rayons différents. La face convexe est recouverte d'argent et est réfléchissante. Ce miroir, de 0^m^,90 de diamètre, jouit de la propriété remarquable de ne pas avoir d'aberration de sphéricité, malgré la presque égalité entre son diamètre et sa distance focale.

Entre le miroir et le foyer est interposée une lentille concave-convexe dont la concavité est tournée vers le foyer lumineux. Son rôle est de recueillir, au profit du miroir, une plus grande quan-

Digitized by Google

lité de rayons de la source lumineuse et d'augmenter ainsi l'amplitude du champ éclairé.

Le faisceau qui sort de cet appareil, quand la lampe est au foyer de la lentille, est parfaitement limité par une circonférence presque sans pénombre, et n'a de divergence que celle due à la dimension de la source lumineuse, c'est-à-dire 2 degrés 1/2 environ. La lumière est uniformément répartie sur toute sa surface.

Cet appareil jouit de la propriété de pouvoir, en déplaçant le foyer lumineux au moyen d'une vis, éclairer à volonté un espace considérable, ou bien concentrer toute son intensité sur un même point. Ces propriétés le rendent éminemment propre à un certain nombre d'opérations militaires. La portée de cet appareil est considérable : elle dépasse 6 kilomètres. On peut à volonté éclairer un espace restreint, en laissant les alentours absolument dans l'ombre, ou bien éclairer une large étendue.

MM. Sautter, Lemonnier et C^e^ ont déjà construit un grand nombre de machines *photo-électriques* pour l'art militaire et la marine militaire, et, grâce à leur compétence exceptionnelle dans la question, ils ont su combiner les divers appareils dont se composent ces machines, de manière à leur assurer un fonctionnement irréprochable.

Nous citerons, parmi les principales installations qu'ils ont faites, celle destinée à éclairer la passe de la Caraque, à Toulon.

La passe de la Caraque a 1,800 mètres de large, elle est défendue par douze torpilles dont la position est signalée par douze bouées rouges. Le problème était de trouver à chaque instant un navire partant à toute vapeur de Toulon et cherchant à traverser la passe en divers endroits. L'expérience a été des plus concluantes.

A peine le navire avait-il franchi le cap qui ferme l'entrée du port qu'il fut aperçu à plus de 3,000 mètres, et, à partir de ce moment, on a pu le suivre, le quitter, le retrouver avec la plus grande facilité.

Chronique géologique. — *Carte géologique d'Espagne, exécutée à l'échelle de* $\frac{1}{1\,000\,000}$. — Cette œuvre, où M. de Botella, inspecteur général au corps des Mines d'Espagne et ancien élève de l'École des Mines de Paris, a résumé les observations qu'il a poursuivies avec persévérance et énergie pendant une série d'années, s'appuie sur les travaux antérieurs, parmi lesquels ceux dont on est redevable à notre éminent et regretté confrère M. de Verneuil jouent un rôle fondamental. En examinant la carte de M. de Botella, on reconnaît avec quelle sûreté de vues

Digitized by Google

et quelle exactitude M. de Verneuil, à la suite des douze voyages qu'il fit, de 1849 à 1862, dans la Péninsule, accompagné de M. Collomb, avait caractérisé les grands traits des principales formations géologiques. Une feuille de coupes, faites sur les principaux méridiens, complète la carte.

— *Observations sur les îles Majorque et Minorque.* Note de M. Henri Hermite. — Un grand nombre d'oscillations ascendantes et descendantes ont affecté la surface occupée par Majorque et Minorque. Le grand nombre de lacunes que l'on constate dans les différents étages géologiques montre que, à partir du néocomien, ces îles ont été plus souvent émergées qu'immergées. Au commencement de l'époque actuelle, Majorque et Minorque se retrouvent émergées, et depuis ce moment leur configuration orographique n'a pas été sensiblement modifiée, sauf sur quelques points, où des marais salants ont été desséchés.

— *Sur l'unité des forces en géologie.* Note de M. V.-H. Hermite. — La surface des mers semble assujettie à trois sortes d'oscillations, correspondant à des causes bien distinctes. Il y a d'abord des oscillations d'*ordre astronomique*, qui résultent de la seconde cause qui a déterminé la figure de la terre; elles se produisent toutes les fois qu'une oscillation terrestre modifie l'orographie des continents. Elles exhaussent le niveau des mers équatoriales et déprimen celui des mers polaires, ou réciproquement. Il y a ensuite les oscillations d'*ordre détritique*, parce qu'elles proviennent du remplissage des bassins. L'action détritique de la mer est uniforme à toutes les phases d'une oscillation terrestre; celle de l'atmosphère est caractérisée par de grandes variations, qui atteignent leur maximum pendant les périodes de destruction qui donnent aux flancs des bombements la forme parabolique concave vers le ciel, de plus grande résistance à l'érosion. Restent les oscillations générales en sens contraire *d'ordre géométrique*, qui expliquent un peu la possibilité d'une succession alternative de bassins d'eaux marines et douces. Les bassins marins correspondraient aux périodes de grande activité détritique, ce qui établirait une relation entre l'époque de ces bassins et celle des mouvements secondaires.

— *Observations sur l'orographie de la chaîne des Pyrénées.* Note de M. Fr. Schrader. — En résumé, dans la portion des Pyrénées espagnoles qui s'étend, pour le moins, du Rio-Ara au Rio-Cinquetta et du Rio-Cinquetta au Rio-Ribagorzana, les éléments de la grande chaîne pyrénéenne ne sont pas parallèles à l'ensemble de cette chaîne, et ne lui donnent sa direction générale est à 9 degrés sud, ou à 18 degrés sud, que grâce à une suite de cassures en forme

Digitized by Google

de *baïonnettes*, semblables à celles qu'observent les mineurs.

La région qui s'étend jusqu'à la Noguera Ribagorzana fera l'objet d'une deuxième carte, que M. Schrader espère publier en 1879.

Chronique météorologique. — *Note sur une pluie liquide, observée à Épernay*, par M. E. Nasse. — Cette pluie a couvert d'une couche épaisse de glace la surface de la terre. Cette sorte de verglas ne peut être attribuée à la basse température des corps solides que l'eau venait couvrir, car on a pu observer une croûte épaisse se formant progressivement sur les parapluies, sur les vêtements de personnes qui sortaient d'appartements chauffés. Pour expliquer le phénomène, il faut admettre que les gouttes d'eau étaient, avant la chute, à l'état de *surfusion*, à une température inférienre à zéro. La rencontre des corps solides devait en déterminer la solidification, au moment même où elle se répandait en couche mince à la surface de ces corps.

— M. C. Decharme, à Angers, a été témoin du même phénomène, observé les 22 et 23 janvier. L'épaisseur de la glace formée sur les arbres, sur les fils métalliques et sur tous les objets extérieurs, a atteint 2 centimètres; certaines feuilles d'arbustes étaient chargées d'un poids de glace égal à cinquante fois leur propre poids. Un grand nombre de branches d'arbres se sont brisées, lorsque le commencement du dégel est venu interrompre la continuité entre la couche de glace qu'elles portaient et celle qui couvrait les branches plus grosses.

— *Sur un moyen de constater, avec une grande précision, le contact entre le mercure et la pointe d'ivoire de la cuvette d'un baromètre de Fortin.* Note de M. C.-M. Goulier.

Si l'on dispose l'œil, par rapport à la cuvette d'un baromètre de Fortin, de telle sorte que le bout de la pointe d'ivoire soit vu dans la même direction que le bord de l'image du chapeau de cette cuvette, que réfléchit le mercure, le reste de la surface de celui-ci réfléchissant le ciel, on distingue très facilement, *même à l'œil nu*, l'ombilic, quelque faible qu'il soit, que produit la pénétration de la pointe d'ivoire dans la surface du mercure. Cet ombilic y apparaît, en effet, comme une étoile brillante sur un fond obscur. On sait d'ailleurs combien il est facile d'apprécier, par des effets analogues, le moindre défaut de régularité de toute surface réfléchissante, quand on voit ce défaut dans la direction du bord de l'image d'un objet brillant, comme une flamme se détachant sur un fond obscur. Des expériences, faites avec une pointe d'ivoire portée par une vis micrométrique verticale, nous ont montré que,

Digitized by Google

par le mode d'observation ci-dessus indiqué, on estime le contact *à moins de* $\frac{1}{100}$ *de millimètre près*, quand la surface du mercure est suffisamment propre. C'est là une exactitude bien supérieure à celle que peut donner le procédé généralement indiqué : le contact apparent de la pointe d'ivoire et de son image réfléchie par la surface du mercure.

— *Sur la détermination des variations de niveau d'une surface liquide.* Note de M. E. Renou. — Dans un mémoire présenté à l'Académie le 23 décembre, M. Le Châtelier décrit un procédé pour déterminer avec précision les variations de niveau d'une surface liquide, au moyen d'une pointe noyée dans ce liquide. J'ai décrit ce procédé dans les *Instructions météorologiques* (*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. III, p. 99, année 1855, p. 27 du tirage à part). On y lit ce qui suit :

« On obtient des résultats d'une précision presque mathématique en se servant de pointes dorées ou garnies de platine, plongées entièrement dans l'eau et regardant en haut; le contact de ces pointes avec la surface du liquide s'évalue au moins aussi exactement que celui de la pointe d'ivoire avec le mercure. Ce procédé si simple aura, je crois, des applications dans les observations astronomiques, car on obtient ainsi des niveaux remarquables. L'emploi du même procédé permettra aussi de déterminer, avec plus d'exactitude qu'on ne l'a fait autrefois, le poids du décimètre cube d'eau.

On peut construire un pluviomètre simple et commode avec un cylindre dont on n'a besoin de connaître ni les dimensions ni la forme, dans certaines limites, bien entendu; une vis à pas de 1 millimètre et fixée à un petit tambour gradué donne les hauteurs en centièmes de millimètre. Un pluviomètre de ce modèle a été construit sur mes indications et a fonctionné d'une manière très satisfaisante pendant plus de vingt ans. »

Chronique de chimie. — *Sur les nitrates qui se rencontrent dans les betteraves et quelques autres racines.* Note de M. J.-A. Barral. — « La méthode que j'ai suivie a consisté à traiter une partie de la plante desséchée à 100 degrés par de l'alcool bouillant pour dissoudre le nitre, à évaporer l'alcool, et ensuite à traiter le résidu dissous dans l'eau par le protochlorure de cuivre en présence de l'acide chlorhydrique. Je me suis assuré que la présence de diverses matières organiques solubles dans l'alcool n'altérait en rien l'exactitude du procédé analytique. Par le volume du bioxyde d'azote obtenu, on calcule le poids de l'acide nitrique, et par suite celui des nitrates. »

Digitized by Google

— *Existence de la baryte et de la strontiane dans toutes les roches constitutives des terrains primordiaux. Filons métallifères à gangue de baryte.* Mémoire de M. L. DIEULAFAIT. — *Conclusions.* — Si la baryte n'a pas l'origine filonienne qu'on lui a attribuée jusqu'ici, si, au contraire, comme je l'admets, elle a été exclusivement extraite, molécule à molécule, des roches primordiales, il faut nécessairement admettre aussi que les minerais métallifères auxquels elle sert de gangue, ou même qu'elle accompagne ordinairement, ont la même origine. J'accepte la conséquence qui vient d'être formulée. Sa démonstration sera faite le jour où sera établie la vérité des deux propositions suivantes, résumant, d'une manière générale et complète, l'une le côté géologique, et l'autre le côté chimique de cette grande question : 1° les minerais barytifères sont-ils toujours en rapport direct ou au moins évident avec les roches du sol primordial? 2° Les roches primordiales, telles que nous les connaissons dans leur gisements naturels, renferment-elles en quantités parfaitement reconnaissables les métaux dont les minerais sont associés dans la nature avec le sulfate et le carbonate de baryte? »

— *Sur des calculs phosphatiques fournis par une alimentation exclusivement animale.* — Deux jeunes chiens, aussi semblables que possible, sont soumis à l'expérience suivante : On ouvre la paroi de l'abdomen, puis la vessie, dans laquelle on introduit un bout de sonde de 4 à 5 centimètres de longueur; ces deux bouts de sonde sont exactement semblables : aucun accident consécutif; l'un des deux animaux est nourri exclusivement à la viande, l'autre exclusivement au pain. Deux mois après, on les tue tous deux. Le chien nourri au pain a une légère cystite; aucun dépôt sur la sonde. Le chien nourri à la viande a la vessie saine; le long de la sonde sont de nombreux cristaux blancs, très petits, que l'analyse montre composés d'un *phosphate*, *sans trace d'acide urique*; la faible quantité de matière n'a pas permis de pousser plus loin l'examen.

— *Sur l'origine du sucre du lait.* — « Le sucre du lait est-il formé dans la mamelle? Alors on doit y retrouver un glycogène. Est-il une modification du glycose du sang? Alors on doit trouver le ferment qui le transforme en lactose. La première de ces hypothèses m'ayant toujours paru la plus vraisemblable, j'ai pris des pis de vache en pleine lactation, et j'ai cherché à en extraire le glycogène par des moyens analogues à ceux que Claude Bernard a rendus classiques pour le glycogène hépatique. Mes expériences m'ayant donné des résultats encourageants, mais m'ayant en même temps

Digitized by Google

montré des difficultés beaucoup plus grandes que quand il s'agit du foie, j'ai prié M. Schützenberger de me prêter l'appui de sa haute compétence. Je lui ai fourni des décoctions aqueuses de pis en lactation, préalablement hachés et lavés à l'eau froide, et il en a extrait une matière complexe qui, traitée par l'eau bouillante et l'acide sulfurique, a fourni ensuite, avec la liqueur de Fehling, un abondant précipité d'oxydule. Cette matière, laissée à elle-même dans un flacon, a fermenté seule, et donné ensuite le même dépôt. Il semble donc à peu près certain qu'il existe dans la glande mammaire en lactation une substance lactogène. Mais cette substance paraît différer assez notablement des glycogènes ordinaires, et M. Schützenberger se propose d'en faire une étude chimique approfondie. »

Chronique électrique. — *La lumière électrique de Sawyer-Man.* — Les inventeurs ont encore perfectionné leurs appareils. Des expériences publiques, faites le 20 février, ont donné à New-York les plus brillants résultats. La lumière obtenue était douce, pure, brillante et parfaitement régulière, c'est-à-dire à l'abri des soubresauts si désagréables que tout le monde connaît. Enfin on pouvait manœuvrer, renverser, etc., etc., l'une ou l'autre des lampes placées dans le circuit, sans interrompre la lumière ou nuire à l'éclat des autres lampes.

La machine dynamo-électrique employée a été réduite de moitié, et encore on a augmenté le nombre des foyers mis en circuit : la lumière était belle, brillante. Si on la compare à celle du gaz ou à celle de l'arc voltaïque, l'avantage reste à la lumière obtenue par incandescence. Enfin, si, par un accident quelconque, la lampe électrique est brisée ou endommagée, elle est très facile soit à remplacer, soit à réparer. Sous le rapport économique, nous devons dire qu'on manque d'essais concluants; mais on croit pouvoir affirmer que le prix de cette lumière variera entre un cinquième et un démi du prix du gaz.

Un mot en ce qui concerne les charbons employés par M. Sawyer-Man. L'inventeur a longtemps caché son secret; mais aujourd'hui nous sommes à même de le faire connaître. Ces charbons sont de très petites dimensions; dans le principe, M. Sawyer employait des crayons de charbon de cornue placés dans un milieu gazeux hydrocarburé. Ayant reconnu que ces charbons se recouvraient d'une couche complexe de matières qui avaient pour effet de les rendre durs, avec un reflet métallique poli et brillant., M. Sawyer

Digitized by Google

a étudié différents hydrocarbures, et a acquis la conviction que, pour obtenir un résultat maximum, il fallait de préférence porter le charbon à une température élevée au sein d'huile d'olive, qui donne d'excellents résultats. L'appareil se résume alors en un simple crayon de charbon sur lequel se forme un dépôt de grande dureté, au fur et à mesure que l'hydrocarbure est décomposé par le crayon chauffé. (*Nature anglaise.*)

— *Sur l'emploi du téléphone et du microphone pour les recherches scientifiques.* Note de M. HUGHES.

Le téléphone et le microphone peuvent être employés d'une manière très avantageuse pour les recherches scientifiques, et particulièrement pour celles qui concernent les courants induits très-faibles, résultant du mouvement d'un aimant devant une hélice. On dispose pour cela un microphone et un téléphone dans le circuit même de l'hélice, ou autre organe de ce genre que l'on veut expérimenter, et c'est le microphone qui, en servant de rhéotome aux courants déterminés, en accuse la présence et même l'intensité par la répétition plus ou moins accentuée, dans le téléphone, des sons produits par une horloge-réveil. Par ce moyen on peut constater la présence de courants que le galvanomètre le plus sensible ne pourrait révéler.

— *Nouvelle plume à étincelle électrique.* — Signalons une nouvelle plume électrique récemment imaginée à Paris, et dont l'invention a bien été certainement suggérée par la plume électrique d'Édison. Une planche de cuivre est préparée comme pour recevoir un travail de gravure; sur cette planche, on fixe convenablement une feuille de papier suffisamment mince. La plaque est mise en communication avec l'un des pôles d'une bobine d'induction. La plume (qui peut n'être qu'une tige métallique isolée ou un crayon ordinaire bien taillé, — le plombagine étant un corps bon conducteur), la plume est mise en communication avec l'autre pôle de la bobine. Si la pointe de la plume est amenée au contact du papier, celui-ci est brûlé par l'étincelle, qui pratique un petit trou à l'endroit du contact. Si on se sert de la plume comme d'un crayon ordinaire, on peut pratiquer sur la feuille de papier un dessin représenté par une succession de petits trous, comme le fait la plume électro-magnétique, avec cette différence que, dans un cas, il y a perforation mécanique du papier, tandis que, dans l'autre, celui qui nous occupe, il y a perforation par combustion. Lorsque le dessin est fini, le papier peut être employé comme patron.

Digitized by Google

On passe sur le papier un rouleau d'imprimerie chargé d'encre grasse ; cette encre, passant à travers les trous du papier reproduit le dessin en noir sur la plaque de cuivre. On peut alors enlever le papier et faire mordre la planche de cuivre par un bain acide ; sa surface sera attaquée, sauf aux points chargés d'encre, lesquels resteront en relief, laissant ainsi la planche gravée et prête pour l'impression typographique ordinaire. Grâce à cette ingénieuse combinaison, l'artiste effectue à la fois deux opérations à l'aide de la plume à étincelle électrique : — il fait du même coup le travail du dessinateur et du graveur. (*The manufacturer et Builder.*)

BIBLIOGRAPHIE.

—

LES SPLENDEURS DE LA FOI. — *Accord parfait de la révélation et de la science, de la foi et de la raison*, par M. l'abbé MORARD. Quatre volumes in-8°. Paris. Bureau des *Mondes*, 18, rue du Dragon. — Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55. — Blériot frères, quai des Augustins, 55. Prix fort, 32 fr.

Avec cette épigraphe : LUI, il faut qu'il croisse, MOI, que je diminue.

SPLENDEURS DE LA FOI! Ce titre semblera peut-être ambitieux à quelques esprits plus timides! Mais c'est le seul qu'on pût opposer au parti pris des innombrables ignorants de la Religion (la plus noble des sciences), des faux savants, des demi-savants ; des vrais savants absorbés et éblouis, qui vont répétant automatiquement qu'ils sont pour la raison contre la foi, pour la science contre le miracle. Après cinquante années d'études et douze années de travail de rédaction, en pleine lumière, l'auteur a cru qu'il pouvait sans témérité aspirer à faire resplendir la Foi, plus que ne resplendit la Science, si jeune encore et si incertaine !

TOME I. — La Foi. — Nettement définie dans ses dogmes, sa morale et sa liturgie, la foi est grande, belle, émouvante. Elle est nécessaire d'une nécessité absolue. Elle est rare, mais elle devait l'être de plus en plus, en raison de trois influences délétères dont la civilisation, sa fille cependant, n'a pas su se défendre, que la civilisation, au contraire, fait grandir sans cesse ; l'esprit païen, l'esprit révolutionnaire, le péché de sang-froid. La Foi est rare, d'ailleurs, dans des conditions qui sont encore une Splendeur.

Digitized by Google

La Foi est éminemment raisonnable et glorieuse, parce qu'elle est le télescope béni de l'intelligence et de la volonté ou du cœur, parce qu'elle nous révèle seule les vérités que nous avons intérêt à connaître, les biens après lesquels nous soupirons invinciblement; parce qu'elle assure seule le bonheur de l'individu, de la famille et de la société.

Tome II. — **La Révélation et la Science** (*Première partie*). — Dans la situation relative actuelle de la Révélation et de la Science, dans l'antagonisme qu'on s'est efforcé de créer entre ces deux filles du ciel, tous les torts sont du côté de la Science, les droits et la loyauté du côté de la Révélation.

La Science de la Bible, ensemble merveilleux des textes sacrés qui touchent aux faits ou aux théories de toutes les Sciences, astronomie, géologie, physique du globe, physique, météorologie, histoire naturelle, etc., est si étonnante de vérité et de majesté, qu'il est impossible de ne pas conclure à une inspiration divine.

Sur tous les points : la formation des mondes ou la cosmogonie; la création indépendante de l'homme et de la femme; la place de la terre et de l'homme dans l'univers; les attributs de l'homme, être, vie, sensibilité, raison, âme simple et active, sociabilité, fin dernière, résurrection des corps; unité d'origine et d'espèce; apparition récente sur la terre, etc., etc., la Révélation et la Science vraie parlent le même langage. Ou, s'il existe encore entre la Révélation et la Science quelques nuages rares et légers, c'est uniquement parce que la Science n'est pas encore assez avancée. En effet, dès qu'elle devient adulte, ou doctrine faite, la Science, immédiatement, tend une main amie à la Révélation. Dans cette longue discussion, l'auteur ne confond jamais les domaines de la Foi et de la Science. Il se garde bien de vouloir démontrer la Science par la Foi, ou de rendre la Foi solidaire de la Science. Son seul but est de prouver qu'entre la Foi et la Science vraie, il n'existe aucune opposition, et que les faits ou les théories de la Science vraie sont plutôt affirmés que niés ou révoqués en doute par les enseignements de la Révélation de la Science.

Dans ce long examen, les grands problèmes à l'ordre du jour et les plus controversés : l'origine et la fixité des espèces; le Darwinisme, l'Évolution; l'unité d'origine et d'espèce des races humaines; l'antiquité de l'homme, etc., sont exposés et résolus d'une manière plus large et plus approfondie.

Tome. III — **La Révélation et la Science** (*Deuxième partie*).

Digitized by Google

— L'accord de la Révélation et de la Science s'étend aux plus petits détails. Les données de la science de la Bible sont toutes vraies et conformes aux données de la science de la nature. La vérité des livres saints est absolue. Les écrivains sacrés n'ont fait aucune concession aux erreurs et aux préjugés du temps ou à la faiblesse des esprits; ils ont toujours parlé comme on doit ou comme on peut parler, sans autres inexactitudes ou métaphores que celles qu'impose la nécessité impérieuse de parler la langue humaine. Josué, par exemple, dit : « Soleil, arrête-toi, » parce qu'il est impossible de s'exprimer autrement, et que les maîtres de la science sont contraints de dire encore aujourd'hui : « Le soleil se lève, le soleil se couche, le soleil passe au méridien, le soleil s'arrête. » Solstice !

Bien loin que la Science soit en contradiction avec la Révélation, la Science est, au contraire, un puissant auxiliaire de la Foi, en ce sens que ses diverses branches nous apportent la preuve irrécusable de plusieurs des vérités fondamentales de la Révélation : la création, le commencement et la fin du monde, le repos de Dieu au septième jour, la spiritualité de l'âme, les causes finales, etc.

Et non seulement la Science, mais les savants ! Les savants amis, par les hommages directs et solennels qu'ils lui rendent ! Les savants ennemis, par les extravagances dans lesquelles ils tombent, quand ils s'insurgent contre elle.

Déjà des savants éminents et courageux ont réussi à pénétrer assez dans le monde invisible de la Révélation, pour constater sa conformité avec le monde invisible de la nature et pour oser affirmer que l'incrédulité, cessant de prendre l'offensive, est réduite à se tenir sur la défensive.

Il y a plus encore : la Foi est la sauvegarde, le garde-fou de la science ! A ce point que c'est un devoir pour tout savant qui cherche la vérité de rejeter, sans hésiter, toute hypothèse en opposition avec la vérité révélée, autant et plus dans l'intérêt de la science que dans l'intérêt de la foi. Nécessaire pour les sciences proprement dites, cette sauvegarde de la Foi est plus nécessaire encore pour la science de l'histoire. Et, toutes les fois qu'un fait prétendu historique incrimine l'Église dans ses actes, sa doctrine ou ses institutions, on peut être certain *à priori*, et l'on constate sans peine *à posteriori*, qu'il est faux, dénaturé, ou mal interprété. L'auteur applique victorieusement ce réactif à tous les faits reprochés à l'Église, et prouve invinciblement qu'ils sont d'odieuses calomnies.

Digitized by Google

Tome IV. — La Foi et la Raison. — La vérité de la Foi est clairement établie par les prophéties, les miracles, les caractères essentiels ou Notes de l'Église de Jésus-Christ : visibilité, apostolicité, catholicité, unité, infaillibilité. Mais elle est rendue éclatante par les Splendeurs proprement dites de la Foi : quinze petites paroles évangéliques, qui sont tout ensemble et des prophéties lumineuses comme le soleil et des miracles grandioses : graines minuscules, au germe divin, devenues des arbres immenses qui couvrent le monde, et à l'ombre desquels l'esprit se repose, pleinement abrité contre toute erreur.

1. « Toutes les nations de la terre me proclameront bienheureuse ! » (Luc, I, 48.)
2. « Mes yeux ont vu le Sauveur qui vient de vous, et que vous offrez à tous les peuples, la lumière qui éclairera les nations ! » (Luc, II, 30, 31, 32.)
3. « Cet enfant est établi pour la ruine et la résurrection de beaucoup ! » (Luc, II, 34.)
4. « Cet enfant sera en butte à la contradiction ! » (Luc, II, 34.)
5. « Suivez-moi, et je ferai de vous des pêcheurs d'hommes ! » (Matth., IV, 9.)
6. « Soyez parfait comme votre Père céleste est parfait ! » (Matth., V, 48.)
7. « Les pauvres sont évangélisés ! » (Matth., XI, 5.)
8. « Vous serez en haine à tous à cause de mon nom ! » (Luc, XXI, 17.)
9. « Tu es Pierre, et sur cette pierre je bâtirai mon Eglise, et les portes de l'enfer ne prévaudront pas contre elle ! » (Matth., XVI, 18.)
10. « Quand j'aurai été élevé de terre, j'attirerai tout à moi ! » (Jean, X, 32.)
11. « On reconnaîtra que vous êtes mes disciples à ce signe : que vous vous aimerez les uns les autres ! » (Jean, XIII, 35.)
12. « En vérité, en vérité, je vous le dis, celui qui croit en moi fera les œuvres merveilleuses que je fais, et il en fera de plus grandes encore ! » (Jean, XIV, 12.)
13. « Jérusalem, tes fils seront passés au fil de l'epée; ils seront emmenés captifs chez toutes les nations... Jérusalem sera foulée aux pieds par les gentils !... » (Luc, XI, 23 et 24.)
14. « Allez, enseignez toutes les nations, baptisez-les au nom du Père, du Fils et du Saint-Esprit; apprenez-leur à garder mes commandements, et voici que je suis avec vous jusqu'à la consommation des siècles ! » (Matth., XXVIII, 19 et 20)
15. « J'ai prié pour toi, Pierre, afin que ta foi ne défaille pas; converti, confirme tes frères ! » (Luc, XXII, 32.)

Ce sont autant d'oracles dont l'accomplissement était en dehors et au-dessus de toutes les forces humaines ! Et ils se sont accomplis ! Donc le doigt de Dieu est là. La divinité de la Foi rendue ainsi splendide, ses enseignements doivent être forcément acceptés comme absolument vrais. Les objections qu'on oppose à ses mystères : la Trinité, l'Incarnation, la Création, la Rédemption, la Présence réelle, les Miracles, la Providence, la Prière, la Prescience et la Liberté, la Prédestination, la Grâce, l'Éternité des peines, l'Église, hors de l'Église point de salut, l'Église et la civi-

Digitized by Google

lisation, l'Église et l'État, le pouvoir temporel des Papes, etc., tombent d'elles-mêmes, parce qu'elles sont les ténèbres que la lumière éclaire, l'inconnu que le connu dissipe, le raisonnement qu'il est absurde d'opposer au fait acquis.

Chaque volume des *Splendeurs*, a, en outre, à ses appendices, séries de documents justificatifs ou complémentaires, de nature à jeter un dernier jour sur les plus importantes des questions agitées dans le corps de l'ouvrage.

Dans ces conditions, les *Splendeurs de la Foi*, où l'on ne dispute pas, où l'on expose dans une langue accessible aux esprits quelque peu cultivés, aspirent timidement à être l'écho de la loi immaculée du Seigneur qui convertit les âmes, du témoignage fidèle du Seigneur qui donne la sagesse aux petits, loi et témoignage cachés, hélas! aux superbes, mais révélés aux humbles d'esprit et de cœur! On pardonnera à l'auteur d'avoir épanché son âme et son cœur dans les adieux qu'il adresse à ses *Splendeurs*.

Allez, mes chères *Splendeurs*, allez!

Puissent : La pensée de foi qui vous a inspirées,

L'ardeur avec laquelle je vous ai entreprises,

Le travail excessif auquel vous m'avez condamné,

Les angoisses que m'a causées la témérité de me faire votre éditeur,

Les douleurs de votre trop laborieux enfantement,

Les contradictions cruelles que vous me préparez, etc.,

Avoir mérité que vous soyez la loi immaculée du Seigneur qui convertit les âmes, le témoignage fidèle de Dieu qui donne la sagesse aux petits!

J'irai vous déposer sur l'autel de la chapelle provisoire de Montmartre, prélude du Monument de salut que la France repentante élève au Sacré Cœur de Jésus, en qui j'ai mis toutes mes espérances.

J'irai vous offrir, à Notre-Dame de Lourdes, à la Vierge immaculée, que j'invoquai pieusement chaque jour en vous écrivant.

J'irai, à genoux, vous mettre sous le patronage du glorieux successeur de Pie IX, qui daigna m'aimer! et qui vous avait bénies à l'avance.

Puis je dirai, dans la plénitude de ma reconnaissance et de ma joie :

Maintenant, Seigneur, laissez mourir votre serviteur en paix!

Cependant, si je suis encore utile à votre peuple, je ne récuse pas

Digitized by Google

le travail; je le reprendrai en m'écriant, dans un élan plus assuré et plus généreux :

Il faut, LUI, qu'il croisse, moi, que je diminue !

BULLETTINO DI BIBLIOGRAFIA E DI STORIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE de M. le prince Boncompagni, numéros de novembre et décembre 1878. — Le premier renferme trois notices de M. Antonio Favaro, professeur à l'Université de Padoue. La première, fort étendue(p. 699-756), est intitulée : *De la vie et des écrits physico-mathématiques de Hermann Grassmann*. Ce mémoire, fruit d'une longue étude, de nombreuses publications sur la vie et les œuvres du savant mathématicien de Stettin, offre un réel intérêt, et fait bien connaître l'auteur de la *Théorie des quantités extensives*.

Les deux notices qui suivent sont un compte rendu de deux ouvrages importants. La première est une nouvelle histoire de l'astronomie, par M. R. Wolf, de l'Université de Zurich, faisant partie de la collection des ouvrages sur l'histoire des sciences en Allemagne dans les temps modernes, publiée par les soins d'une commission spéciale de l'Académie royale des sciences de Munich et sous les auspices du roi Maximilien de Bavière.

La troisième notice est consacrée à un nouvel ouvrage de M. Sigismond Gaultier : *Esquisse de Géographie mathématique et d'Astronomie élémentaire* (Munich, 1878; in-8°, en allemand).

Le *Bullettino* de décembre renferme un mémoire de M. Ed. Lucas sur la série récurrente de Fermat, dans lequel diverses citations historiques offrent de l'intérêt; puis une lettre de Ant. Favaro sur l'histoire des mathématiques dans l'Université de Padoue; et un court article du Dr G. Garbieri sur la théorie des déterminants, de M. Mansion.

Une table extrêmement étendue des récentes publications mathématiques et physiques en toutes langues termine ce tome XI du *Bullettino* (année 1878).

OPTIQUE INSTRUMENTALE.

LA CHAMBRE CLAIRE DU Dr J.-G. HOFMANN. — Le Dr J.-G. Hofmann (29, rue Bertrand, à Paris), bien connu par les beaux appareils d'optique qu'il construit, — et parmi lesquels ses spectroscopes à vision directe, ses polarimètres à franges et ses autres instruments pour

Digitized by Google

la polarisation tiennent le premier rang, — nous a envoyé dernièrement le premier exemplaire du modèle définitif de sa nouvelle chambre claire pour microscope. Depuis longtemps, il poursuivait la réalisation de cet appareil, qui est basé sur le même principe que sa chambre claire pour paysage ; mais il a fallu bien des tâtonnements pour mener l'instrument à la perfection où il est maintenant. Nous pouvons parler en connaissance de cause de ces nombreux essais, car M. Hofmann nous a envoyé successivement des modèles bien différents, avant d'adopter celui dont il va être question dans les lignes suivantes.

Cette chambre claire présente, sur toutes celles que nous connaissons, l'avantage de montrer le crayon avec la plus grande netteté, tout en donnant les moindres détails de l'image.

Quiconque est obligé de se servir fréquemment de la chambre claire sait combien sont ennuyeux les tâtonnements qu'exigent les appareils ordinaires, surtout quand il s'agit de reproduire des détails très délicats, tels, par exemple, que les ponctuations des valves des diatomées. Aussi sommes-nous persuadés que ce nouvel instrument, qui supprime ces fatigants tâtonnements, sera accueilli avec la plus grande faveur par les micrographes.

La chambre claire d'Hofmann, telle qu'elle s'applique à un microscope horizontal, est représentée dans la figure 1 ci-jointe; la figure 2 en montre une coupe transversale. Comme on le voit dans cette figure, elle consiste d'abord en une combinaison de lentilles C (et non pas une lentille biconvexe, comme l'indique la figure, qui avait été gravée d'après une combinaison antérieure, reconnue plus tard défectueuse) qui fait fonction d'oculaire. De là, l'image reçue par la glace argentée A est renvoyée par la seconde glace à faces parallèles B, qui la transmet à l'œil placé en E, et qui regarde directement en même temps le crayon, à travers cette glace. Deux verres légèrement convexes, à courbures inégales et pouvant s'employer chacun isolément, ou les deux réunis, permettent de régler la vision parfaite du crayon pour les diverses vues.

Comme on le voit, cette chambre claire supprime l'oculaire ordinaire du microscope.

Lorsque la chambre claire est destinée à un microscope vertical, ce qui est le cas le plus fréquent, on utilise les pièces figures 3 et 4, que le constructeur joint à celle précédemment décrite.

La figure 3 est un tube coudé contenant en N un prisme à hypoténuse argentée, destiné à transformer le microscope vertical en

Digitized by Google

microscope horizontal. La partie H se glisse dans le coulant du microscope, tandis que la chambre claire vient s'appliquer sur la partie G du tube.

Fig. 3

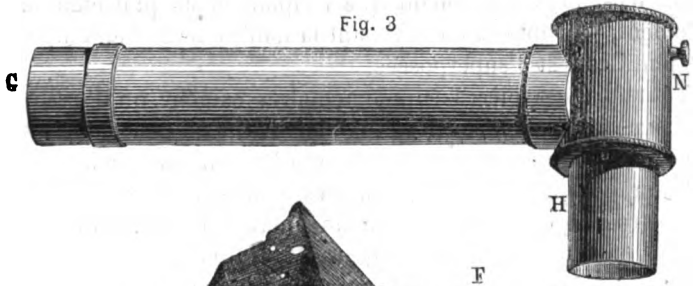


Fig. 1

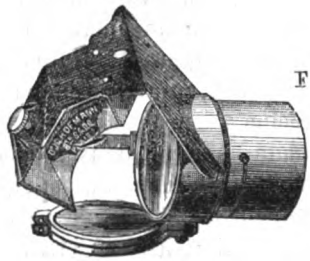
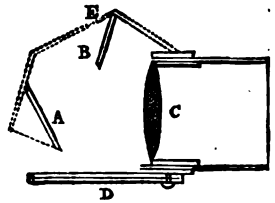


Fig. 2



Dans la partie H de cette pièce coulée, s'adaptent à frottement doux les lentilles plano-convexes, à faible courbure, montées dans les tubes marqués 2 et 3.

Fig. 4.

Ces lentilles ont pour fonction de diminuer le grossissement donné par l'objectif. Elles peuvent donner trois modifications graduées du grossissement. Une première diminution, d'un quart environ du grossissement primitif, est donnée en glissant la lentille n° 2 avec son tube dans la pièce H ; une deuxième (moitié du grossissement primitif) s'obtient en dévissant la lentille n° 2 et en

Digitized by Google

glissant toute la pièce n° 3 sur le tube n° 2 (privé de sa lentille); et enfin une troisième diminution plus considérable, — car le grossissement n'est plus maintenant que le quart de ce qu'il était primitivement, — s'obtient en revissant la lentille n° 2 et en employant les lentilles 2 et 3 superposées.

Toutefois, ces pièces supplémentaires exigent qu'il reste une certaine distance entre elles et l'objectif. On ne peut donc les utiliser quand le tube de tirage est complètement enfoncé.

Comme dans toutes les chambres claires, l'éclairage du papier doit être proportionnel à celui du microscope; et, comme il est parfois utile d'assombrir le papier, M. Hofmann joint à l'instrument une petite glace à teinte enfumée, pour remplacer à volonté la glace parallèle blanche.

M. le docteur Hofmann construit deux modèles de cette chambre claire. Le grand modèle ne diffère du petit que par la grandeur des lentilles C, qui donnent un champ de vision plus étendu. — M. le Docteur HENRY VAN HEURCK. (Extrait du *Bulletin belge de microscopie.*)

CHIMIE.

Les isoméries dans la série du propylène, par M. Reboul. — L'important mémoire que ce savant a publié en 1860 sur les *Éthers du glycide*, a fait connaître un grand nombre de composés nouveaux dérivés de la glycérine. Parmi ceux-ci, les uns sont de simples éthers glycériques rentrant dans les séries étudiées par notre éminent confrère M. Berthelot. Les autres ne sont plus des dérivés éthérés directs de la glycérine, mais se rattachent à un corps provenant lui-même de la glycérine par déshydratation, et que M. Reboul a désigné par le nom de *glycide*.

Les éthers du glycide sont caractérisés par la facilité avec laquelle ils se combinent avec l'eau, avec les alcools, avec les acides, pour reproduire des dérivés glycériques proprement dits. Ceci n'est vrai que pour les éthers à 1 équivalent d'hydracide; ceux à 2 équivalents d'hydracide, tels que le glycide dichlorhydrique, ont des propriétés différentes et ne s'unissent facilement qu'aux hydracides eux-mêmes. Aussi ne sont-ils pas de véritables éthers du glycide, et ne peuvent-ils pas s'en dériver par les méthodes ordinaires. Le glycide, ce corps intéressant, entrevu à l'état libre par

Digitized by Google

M. Reboul, puis par M. de Gegerfeldt, isolé récemment en quantités notables par M. Hanriot, ne peut pas être considéré comme un alcool diatomique. C'est un composé participant à la fois des propriétés des alcools et de celles de l'oxyde d'éthylène, apte, comme alcool monatomique, à fournir des éthers, apte en même temps, comme oxyde, à se combiner avec l'eau, avec les alcools et avec les acides.

Ces premières recherches, présentant un ensemble si satisfaisant, ont été suivies d'études sur les dérivés bromés de l'éthylène. Entre autres bromures nouveaux, M. Reboul a décrit l'acétylène bromé, qui est curieux par la propriété qu'il possède de s'enflammer spontanément à l'air, et qui se produit par l'action de la potasse alcoolique sur le bromure d'éthylène bromé, ou mieux encore sur le bromure d'éthylène bibromé.

Ce travail, dans lequel M. Reboul s'était occupé également de l'acétylène et de ses bromures, l'a conduit par analogie à la découverte de deux hydro-carbures intéressants : le *valérylène*, qu'il a obtenu en décomposant par la potasse l'amylène bromé; ce premier carbure est tétratomique comme l'acétylène et le *valylène*, qui se produit par la décomposition du valérylène bromé; ce composé est le premier exemple d'un hydrocarbure non saturé hexatomique. Chose remarquable, le premier, bien que tétratomique, est incapable de former avec l'argent et le cuivre des combinaisons métalliques à la façon de l'acétylène; le deuxième jouit de cette propriété.

On doit en conclure que les fonctions des divers hydrocarbures non saturés ne dépendent pas seulement de leur atomicité, mais encore du groupement atomique résultant de leur mode de dérivation, et, en particulier, que le valérylène ne renferme pas, tandis que le valylène renferme au contraire le groupe $(C^4H)'$, qui est contenu dans l'acétylène et dans tous les carbures ayant la propriété de fournir des combinaisons métalliques au contact du chlorure cuivreux ammoniacal ou de l'azotate d'argent ammoniacal.

Dans cette même série de recherches, M. Reboul a rencontré des corps éthérés non saturés, dont certains se combinent, avec dégagement de chaleur, avec les hydracides concentrés, et qui possèdent à la fois les propriétés des éthers et celles des carbures d'hydrogène non saturés.

Il a étudié également l'action des hydracides sur le valérylène, puis sur l'éthylène bromé, et a reconnu ce fait important : qu'en

Digitized by Google

variant les conditions dans lesquelles se produit la réaction, on peut obtenir des composés isomériques : c'est ainsi que l'éthylène bromé, traité à 100 degrés par l'acide bromhydrique saturé à 6 degrés, donne du bromure d'éthylène; avec le même acide, étendu d'un tiers de son volume d'eau, il ne se forme qu'un bromhydrate d'éthylène bromé, identique avec le bromure d'éthylidène.

Nous avons rappelé tous ces travaux, qui ont déjà valu à M. Reboul une partie du prix Jecker pour 1874, parce qu'ils nous montrent comment ce savant chimiste a été préparé à la série remarquable de recherches dont il nous reste à parler. Ayant étudié, tout d'abord, des composés dérivés de la glycérine, c'est-à-dire renfermant trois atomes de carbone ; s'étant occupé de la réaction des hydracides sur les hydrocarbures non saturés, et ayant remarqué la production de composés isomériques dans une même réaction s'opérant dans des conditions légèrement variées, il devait, avec l'esprit de suite et l'habitude d'un travail patient et soigné qu'il a toujours montrés, en venir à porter son attention sur les *isomèries dans la série du propylène.*

L'étude des isoméries présente, en effet, un haut intérêt. Les récents progrès de la chimie organique sont dus, en grande partie, aux développements de l'hypothèse qui considère les composés dont elle s'occupe comme formés de groupes carbonés, dans lesquels chaque atome de carbone est réuni aux autres par un lien analogue à celui qui joint deux atomes de nature différente combinés entre eux. Chaque atome de carbone a d'ailleurs en propre ses satellistes, s'il est permis d'employer ce terme, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de chlore, etc. Le nombre de ceux-ci est limité par l'atomicité. Il résulte de là un certain arrangement atomique pouvant être traduit sur le papier, si ce n'est quant aux relations de position, au moins quant à celles de saturation. A un arrangement différent des mêmes atomes correspondra un corps isomérique du précédent, et le nombre de ces arrangements possibles permettra de prévoir le nombre des isomères.

Cette théorie présente sur bien d'autres l'avantage d'être immédiatement accessible aux vérifications expérimentales. Elle est d'ailleurs extrêmement restrictive quant au nombre des isomères qu'elle fait prévoir, et réduit celui-ci, pour les combinaisons renfermant 2, 3, 4 et même 5 atomes de carbone, à des proportions qui ne sont pas de nature à effrayer un expérimentateur persévérant.

M. Reboul a fait porter ses recherches sur la série du propylène, qui est particulièrement favorable à ce genre d'études. Il y a

Digitized by Google

employé avec beaucoup de méthode les procédés les plus variés de dérivation des composés les uns des autres. Dans plusieurs cas, il a complété le nombre des isomères prévus; dans d'autres, il est resté au-dessous sans jamais le dépasser.

C'est ainsi que la théorie indiquait l'existence de quatre chlorures de propylène. Deux étaient connus; M. Reboul a découvert les deux autres. Il doit exister de même, et il existe en effet, d'après les recherches de M. Reboul, quatre bromures de propylène. Les chlorobromures de propylène prévus sont au nombre de cinq : M. Reboul en isole trois, et démontre que le quatrième connu est un mélange des deux autres. On prévoit l'existence de trois propylènes chlorés : aux deux déjà décrits, M. Reboul en ajoute un troisième qui peut s'obtenir par l'action de la potasse sur le chlorure de propylène dérivé de l'aldéhyde propylique par l'action du perchlorure de phosphore.

Ces exemples sont frappants et méritent de fixer l'attention des chimistes. Nous aurions pu en citer d'autres encore. Ceux-ci suffisent pour montrer toute la portée du travail de M. Reboul, au point de vue de la théorie des composés isomériques. Il renferme d'ailleurs la description d'un grand nombre de combinaisons nouvelles, parmi lesquelles nous devons en mentionner particulièrement deux, qui sont intéressantes par elles-mêmes, autant que par leurs relations d'isomérie : le propylglycol normal avec ses dérivés éthérés, et l'acide pyrotartrique normal, ou triméthylène-dicarbonique avec ses sels.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

ANNALES DE POGGENDORFF (N° 10), ANNÉE 1878. — V. STROUHAL. — *Nouvelle manière de produire des sons.* — Un corps animé d'un mouvement rapide dans l'air rend un son ; mais, pour que ce son soit simple et pur, il faut que le corps soit cylindrique et animé d'un mouvement de translation perpendiculaire à son axe. Le mouvement s'obtient facilement avec un fil métallique fixé par deux tiges perpendiculaires à une colonne verticale à laquelle on communique, par une corde sans fin, un mouvement rapide de rotation : le fil est parallèle à l'axe. Le son produit par le frottement du fil contre l'air peut être appelé son de frottement. La hauteur du son ainsi obtenu est indépendante de la tension et de

Digitized by Google

la longueur du fil ; mais l'intensité est d'autant plus grande que le fil est plus long. Le rapport $\frac{N}{V}$ du nombre de vibrations et de la vitesse de rotation est sensiblement constant ; cependant ce rapport augmente un peu en V. Lorsqu'on fait varier le diamètre D du fil, le produit $\frac{DN}{V}$ reste sensiblement constant : on peut poser $N = C\frac{V}{D}$ ou $V = ADN$, A étant une constante.

On peut déduire de cette relation un moyen de déterminer la vitesse d'un courant d'air au moyen de fils métalliques tendus, ce qui pourrait être important en météorologie.

Avec des fils élastiques, lorsqu'on fait varier la vitesse de rotation, on entend un son se superposer au premier et augmenter peu à peu : c'est le son du fil. Lorsque la vitesse augmente, ce son disparaît ; il est ensuite remplacé par un harmonique supérieur, etc., surtout si le fil est parallèle à l'axe de rotation et tendu entre deux arêtes métalliques ; l'intensité de ces sons est d'autant plus grande que le fil est plus long : c'est le même résultat que dans la harpe d'Éole. On pourrait remplacer le fil par une verge carrée de bois : la vitesse doit être supérieure à 8^m par seconde. Les sons du fil sont plus intenses que les sons de frottement, et permettraient de déterminer la vitesse d'un courant d'air plus facilement qu'avec les premiers.

Pour les sons du fil, le rapport $\frac{N}{V}$ s'éloigne d'autant plus de la constante que la vitesse est plus grande et le diamètre du fil plus petit ; avec des fils très fins, le produit $D\frac{\Delta N}{\Delta V}$ augmente avec le diamètre ; si les fils sont plus gros, ce produit est sensiblement constant. Si on représente ces résultats par des courbes en prenant V pour abscisse et N pour ordonnée, les courbes se rapprochent d'autant plus d'une droite qu'on s'éloigne davantage de l'origine ; mais cette droite prolongée ne passerait pas par l'origine. Le coefficient angulaire $tg\,\alpha$ varie en sens inverse de D ; le produit $D\,tg\,\alpha$ est sensiblement constant : on doit donc poser $N = \frac{C}{D}(V - f(V))$; donc $\frac{dN}{dV} = \frac{C}{D}(1 - f'(V))$, et $f'(V)$ doit tendre vers une limite finie positive lorsque V augmente.

Digitized by Google

La constante C varie avec la température de l'air ; le son baisse lorsque la température s'élève : mais les expériences ne permettent pas encore d'établir une rotation entre la variation de hauteur et le changement de température.

Le son du fil, lorsque la température s'élève, perd sa netteté, et son intensité disparaît pour de très petites variations dans la vitesse. On peut rapprocher ces phénomènes de ceux qui se passent dans les tuyaux à embouchure de flûte, où les sons de frottement produits par la friction de l'air sur un biseau sortant par une fente étroite, mettent en vibration l'air du tuyau si la vitesse du courant d'air est convenable : la seule différence, c'est que la colonne d'air vibre plus facilement que le fil pour une hauteur du son de frottement peu différente de celle qui lui convient.

La théorie de ces phénomènes n'est pas encore établie ; cependant on peut remarquer que la compression produite par le fil en mouvement sur les couches d'air antérieures et la dilatation des couches postérieures doivent engendrer des vibrations : ce son est dû au frottement de l'air extérieur contre la couche d'air adhérente au corps, puisque la nature du corps en mouvement n'exerce aucune influence ; ce coefficient, comme celui de frottement intérieur, semble augmenter avec la température.

L. Holz. — *Force coercitive de la pierre d'aimant et de l'acier dur comme du verre.* — *Conclusions* : 1° Le maximum du magnétisme permanent de la pierre d'aimant est, à volume égal, à peu près aussi grand et souvent plus grand que celui de l'acier dur.

2° Le magnétisme spécifique est plus grand pour la pierre d'aimant que pour tous les corps connus.

3° Avec les barreaux ainsi employés, le magnétisme remanent et le magnétisme spécifique sont supérieurs aux mêmes quantités pour l'acier (résultat déjà obtenu par Élias).

4° Le magnétisme permanent de la pierre d'aimant disparaît plus rapidement que celui de l'acier, sous l'action de forces égales agissant pour la désaimanter.

5° Le magnétisme qui reste après l'action des forces magnétisantes extérieures est plus faible que dans l'acier.

Il est donc impossible de déterminer lequel de ces deux corps possède la plus grande force coercitive, puisque, dans tous les cas, les deux corps, lorsqu'on les désaimante, se comportent en sens

Digitized by Google

inverse l'un de l'autre par rapport à l'aimantation primitive.

On peut déduire de ces résultats les deux lois suivantes :

1° L'hypothèse que la grandeur de la force coercitive est proportionnelle à la grandeur de la rotation permanente des éléments magnétiques ou à la séparation des fluides, est contraire à l'expérience.

2° Le magnétisme remanent étant une fonction constante du magnétisme temporaire, on peut appliquer à ce dernier la loi précédente.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 31 Mars 1879.

Conformité des systèmes de cassures obtenues expérimentalement avec les systèmes de joints qui coupent les falaises de la Normandie. Note de M. Daubrée. — Au milieu des cassures innombrables qui traversent les falaises de la Normandie, il en est qui se distinguent, même à distance, par leur netteté et leur continuité, et se poursuivent sur toute la hauteur de ces escarpements verticaux, qui atteint 100 mètres. C'est à ces *joints principaux* que se rapportent les observations qui suivent. Tous les points que l'on peut nettement observer, sur une longueur d'environ 14 kilomètres, du bourg d'Ault à Jolibois, près de Mesvil-Val, présentent des directions variées, au milieu desquelles il en est deux qui sont prédominantes. Les moyennes sont respectivement N. 50° E. et N. 127° E. Le plus souvent, leur inclinaison sur l'horizon varie de 60 à 65 degrés. La plupart des joints N.-O. plongent vers le N.-E. Il n'est pas rare que deux joints se croisent, avec des inclinaisons contraires et symétriques. Ainsi considérés, tant en plan horizontal qu'en coupe verticale, ces joints constituent deux systèmes, dont l'ensemble donne l'idée d'un réseau. Cette disposition n'a aucune ressemblance avec des cassures qu'aurait opérées un simple retrait; au contraire, des liens étroits les rattachent aux failles de la même région.

— *Convenance de dénominations spéciales pour divers ordres de cassures de l'écorce terrestre.* Note de M. Daubrée. — M. Daubrée distingue les cassures par *retrait* : telles sont celles des prismes

Digitized by Google

bien connus dans les roches volcaniqnes. D'autres sont des plans de *clivage*, qui se rapportent à la schistosité par *glissement* moléculaire et se rattachant à des *pressions*, dont la cause première doit être cherchée en dehors de la roche elle-même, et qui ont reçu le nom de *joints* ou de *disjoints*, ou, mieux encore, de *diaclase*, enfin de *failles* qu'on appellerait mieux *paraclases*. Les diaclases et les paraclases constituent deux grands groupes dans les cassures qui nous occupent, et auxquelles convient le nom général de *lithoclases*.

— *Nouveau procédé pour le jaugeage des rivières*. Note de M. Boileau.

— *Sur les dernières crues de la Seine*. Note de MM. L. Lalanne et G. Lemoine. — Après avoir établi les caractères distinctifs des deux dernières crues de l'hiver de 1879, et constaté l'exactitude des annonces faites par le service hydrométrique, M. Lalanne ajoute : « Une année presque entière s'est écoulée depuis qu'une fin prématurée a enlevé à l'Académie l'ingénieur éminent qui avait su grouper un ensemble de faits et d'observations du plus haut intérêt, formant un corps de doctrine et comme une science nouvelle à laquelle il a donné le nom d'*Hydrologie*. Si le service hydrométrique du bassin de la Seine, créé par M. Belgrand, a pu être continué sans interruption, si l'annonce des crues a pu être faite après lui comme de son vivant, c'est grâce aux méthodes qu'il avait imaginées, grâce au soin qu'il avait pris de les faire connaître et d'initier à leur esprit un collaborateur, M. Lemoine, dont il n'a jamais parlé qu'avec éloge, et auquel nous devons que les traditions du maître aient été pieusement conservées. »

— *Sur quelques observations de verglas analogues à celui du mois de janvier dernier, et sur le mode de formation de la grêle*. Lettre de M. D. Colladon. — « Les communications faites à l'Académie sur les causes du prodigieux verglas qui a ravagé quelques départements au sud et à l'ouest de Paris, dans les journées des 22 et 23 janvier, ont été suivies de lettres rappelant des faits analogues. D'autre part, on a indiqué, à cette occasion, la connexité probable de cette congélation remarquable avec la formation plus ou moins rapide de volumineux grêlons. Les observations de verglas déposés en temps de pluie sur des corps plus chauds que zéro, sont déjà assez anciennes : j'en cite deux exemples, recueillis en février 1830 et en janvier 1838, pendant deux hivers rigoureux. »

— M. du Moncel, en faisant hommage à l'Académie d'un ouvrage intitulé *l'Éclairage électrique*, s'exprime comme il suit :

Digitized by Google

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un volume que je viens de publier dans la Bibliothèque des Merveilles de M. Hachette, sous le titre de *l'Éclairage électrique*. Cette question a pris dans ces derniers temps une extension toute particulière, qui a provoqué non seulement des perfectionnements considérables dans la construction des générateurs électriques appelés à produire la lumière électrique, mais encore des études et des recherches du plus haut intérêt sur les moyens d'obtenir la division et la fixation de cette lumière. Dans l'ouvrage que je présente aujourd'hui, je résume tous les travaux qui ont été entrepris à ce sujet dans les différents pays, et j'étudie : 1° les générateurs voltaïques et électromagnétiques appliqués en ce moment à l'éclairage électrique; 2° les principales lampes et autres organes excitateurs de la lumière qui ont été essayés jusqu'à présent; 3° les effets produits par les différentes machines, afin d'en faire ressortir la valeur relative. Enfin, je discute le prix de revient de l'éclairage électrique, et j'indique les principales applications qui peuvent en être faites dès aujourd'hui avantageusement. »

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un correspondant pour la section de minéralogie, en remplacement de feu sir *Charles Lyell*.

M. Lawrence Smith, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

— *Recherches chimiques sur une matière filamenteuse trouvée dans les fouilles de Pompéi*. Note de M. S. de Luca. — Au microscope, la matière de Pompéi présente l'aspect de fils tordus; dans chaque fil on compte jusqu'à vingt faisceaux fibreux, chacun desquels est formé par quatre ou cinq fibres végétales. Ces fibres sont longues, minces, cylindriques et adossées les unes aux autres à la manière des fibres corticales des plantes textiles; à cause de l'opacité absolue de ces fibres carbonisées, il n'est pas possible d'y reconnaître l'existence d'une forme organique quelconque au moyen du plus fort grossissement microscopique. Ces fils de lin ou de chanvre, tels qu'on les a trouvés à Pompéi, en amas et en forte proportion, étaient probablement destinés à panser des plaies sous forme de charpie, d'autant plus que dans les mêmes localités on a trouvé des matières grasses et quelques instruments grossiers de chirurgie.

— *Sur les frais d'établissement des paratonnerres*. Note de M. Melsens. — J'ai eu l'occasion de me rendre compte du devis d'un paratonnerre de mon système que l'on se propose d'établir sur de vastes casernes que l'on construit à Etterbeck-lez-Bruxelles, sur

Digitized by Google

une superficie de 42,000 mètres carrés, dont 20,000 sont occupés par les bâtiments. Ce devis, fait avec le plus grand soin par MM. les officiers du génie, s'élève à 4,200 francs pour tous les matériaux amenés à pied d'œuvre. En augmentant le nombre des conducteurs dans les rapports de deux à trois et en exagérant les frais de main-d'œuvre, on arrive à une somme de moins de 6,000 francs. La superficie couverte de bâtiments s'élève à peu près à la moitié de la superficie couverte des abattoirs de la Villette, à Paris : or les frais d'établissement se sont élevés, pour ces bâtiments, à 71,665 francs. Je crois donc pouvoir maintenir intégralement les opinions que j'ai émises; en effet, le devis pour les casernes donne une dépense bien moins élevée que celle que j'admettais jusqu'ici.

— M. A. Tissot soumet au jugement de l'Académie une note intitulée « Sur les projections des cartes géographiques ». Nous la publierons dans notre prochaine livraison.

— *Observations de la planète* (193), *découverte à l'Observatoire de Marseille par M.* Coggia, *le* 28 *février* 1879, communiquées par M. Stéphan. — Dates, 17 mars 1879 : Temps moyen de Marseille, 10 h. 5' 53" ; ascension droite, 11 h. 11' 8", 22 ; distance polaire, 84 h. 34' 5", 8 ; ascension droite, 1 h. 199' ; distance polaire, 741' ; observateur, Coggia.

— *Sur deux équations aux dérivées partielles relatives à la multiplication de l'argument dans les fonctions elliptiques.* Note de M. Halphen. — *Conclusions.* — Le potentiel logarithmique ψ conduit aux intégrales du problème de l'équilibre d'élasticité, non seulement dans le cas, auquel seul je l'avais d'abord appliqué, d'un milieu sans pesanteur, mais encore dans celui d'un milieu indéfini, dont la masse est sollicitée en divers endroits par des forces extérieures quelconques.

— *Anomalie présentée par les observations magnétiques de Paris.* Note de M. Flammarion. — Ayant été conduit récemment à m'occuper des observations magnétiques faites dans les différents observatoires du globe, dans leur rapport avec la variation undécennale des taches solaires, j'ai été frappé par l'anomalie de la série de Paris, et il ne me paraît pas inutile de la signaler à l'attention des savants, afin qu'on puisse en étudier la cause. La variation annuelle de l'amplitude ne suit pas les allures qu'elle manifeste partout ailleurs, et qu'elle a manifestées à Paris même en 1829 (max.), en 1860 (max.) et en 1867 (min.). La variation mensuelle, au contraire, ou tout au moins la différence d'amplitude entre les

Digitized by Google

mois d'hiver et les mois d'été, ressort complètement des mêmes nombres.

— *Sur les lois thermiques et galvanométriques de l'étincelle électrique produite dans les gaz.* Note de M. E. Villari. — Première loi. — La chaleur développée dans les gaz par une étincelle électrique est directement proportionnelle à la quantité d'electricité qui produit cette étincelle. — Deuxième loi. — Les déviations galvanométriques produites par les décharges des bouteilles sont proportionnelles aux quantités d'électricité condensées. — Troisième loi. — Les déviations galvanométriques produites par une même charge des condenseurs sont constantes et indépendantes de la longueur de l'étincelle qui se produit en un point quelconque du circuit. — Quatrième loi. — Si une même quantité d'électricité amassée dans un condensateur quelconque se décharge à travers un circuit métallique, interrompu de façon à donner lieu à une étincelle, la quantité d'électricité mise en jeu dans la décharge est constante et indépendante de la longueur de l'étincelle. — Cinquième loi. — La quantité de chaleur développée dans un gaz par l'étincelle électrique croît proportionnellement à sa longueur. Cette loi, analogue à celle que Riess a formulée pour les métaux traversés par la décharge électrique, nous fait énoncer deux corollaires : (*a*) La température de l'étincelle électrique, en ses différents points, est indépendante de sa longueur. (*b*) La résistance électrique des gaz est proportionnelle à l'épaisseur de la couche gazeuse parcourue par la décharge. — Sixième loi. — Lorsque la charge qui produit l'étincelle reste la même, la quantité de chaleur développée par cette étincelle est indépendante de la surface du condensateur. — Septième loi. — La déviation galvanométrique produite par la décharge d'un condensateur est indépendante de sa surface. En résumé : Les déviations thermiques et galvanométriques produites, celles-là par l'étincelle et celles-ci par la décharge d'un condensateur, sont proportionnelles à la quantité d'électricité qui les produit, et en même temps à la longueur de leurs circuits actifs (en appelant circuit actif soit la longueur de l'étincelle, soit la longueur du fil du galvanomètre).

— *Pouvoir rotatoire magnétique des gaz à la température et à la pression ordinaire.* — Note de M. Henri Becquerel. — *Conclusions.* — Des mesures très concordantes ont donné, par exemple, pour le gaz d'éclairage à la température et à la pression ordinaires, avec la lumière jaune, une double rotation magnétique de $+6',8$ pour vingt-sept mètres de gaz traversé. Dans les mêmes conditions ma-

Digitized by Google

gnétiques, une colonne de vingt-sept mètres de sulfure de carbone liquide donnerait une rotation dans le même sens d'environ 513 degrés pour la lumière jaune, soit 30 780 minutes. Le pouvoir rotatoire du gaz d'éclairage qui m'a servi, rapporté au sulfure de carbone, est donc, dans les conditions de l'expérience précédente, environ + 0,00022. Ce nombre est voisin de celui auquel conduit la formule théorique $n^2(n^2-1)$, où n représente l'indice de réfraction. La vapeur du sulfure de carbone à la température de 20 à 25 degrés, avec la force élastique maximum correspondante, a également donné des rotations très appréciables. J'ai pu en outre, pour ce corps, de même que pour le gaz d'éclairage, vérifier l'inégale rotation des plans de polarisation des rayons de diverses couleurs. L'oxygène se comporte comme doué d'un pouvoir rotatoire magnétique négatif.

— *Sur le pouvoir rotatoire magnétique des vapeurs.* Note de M. Bichat. — L'appareil construit par M. Ducretet, se compose de deux tubes concentriques de $3^m,60$ de longueur. Le tube intérieur est fermé par des glaces parallèles, et porte deux tubulures munies de robinets qui permettent de le mettre en communication avec l'extérieur. Dans l'espace annulaire compris entre les deux tubes, on peut faire circuler soit un courant d'eau chaude, soit un courant d'huile, soit enfin un courant de vapeur. Sur une longueur de trois mètres, le tube porte une série de bobines recouvertes d'un fil de trois millimètres de diamètre. L'expérience montre que, dans ces conditions, l'action du courant sur les glaces est nulle. Au moyen de cet instrument très sensible, j'ai pu constater une action évidente du courant électrique sur la lumière polarisée traversant des vapeurs de bichlorure d'étain et de sulfure de carbone. J'ai constaté que le pouvoir rotatoire moléculaire se conserve tant que l'on n'arrive pas au voisinage de la température d'ébullition du liquide. A ce moment, il y a une diminution beaucoup plus rapide que celle que pouvait faire prévoir le calcul basé sur la connaissance du rapport des densités. Ces expériences ne sont d'ailleurs qu'une confirmation de la théorie des aimants creux que M. Bertin a donnée il y a près de vingt ans déjà.

— *Pressions exercées par les dépôts galvaniques.* Note de M. Bouty. — *Conclusions.* — Prenons un thermomètre à réservoir cylindrique, rendons-le conducteur en y collant une feuille d'or ou en y déposant une mince couche d'argent, et employons-le comme électrode négative, dans la décomposition d'un sel de cuivre par exemple. Le dépôt metallique exerce une pression considérable

Digitized by Google

sur le réservoir, car le mercure s'élève dans la tige d'autant plus que le dépôt est plus épais ; et l'on ne peut invoquer, pour expliquer cette ascension, ni l'élévation locale de température, qui est insignifiante, ni une action électrique proprement dite, car l'excès du thermomètre n'a aucune relation directe avec l'intensité du courant et persiste intégralement après sa suppression. Il dépend exclusivement de la qualité *métallique* plus ou moins parfaite du dépôt, et pourra probablement en fournir la mesure indirecte. Les dépôts très cristallins ou grossièrement grenus exercent une compression insignifiante. Quand on dissout le métal dans un acide, le thermomètre redevient normal.

TÉLÉPHONE.

— *Théorie du téléphone.* — Le téléphone, dont on donnait si facilement l'explication dès le commencement, s'est enveloppé d'obscurité, à mesure qu'on l'a étudié plus attentivement. La plaque de fer vibrant sous l'influence de la voix dans le transmetteur, et soumise à l'action du barreau aimanté dans le récepteur, était regardée comme indispensable ; l'on sait maintenant qu'elle peut être remplacée dans le récepteur par des substances non magnétiques : par une plaque de cuivre, de verre, de bois et même de carton. On a cru alors que le barreau aimanté exerçait une action particulière sur ces corps.

On s'est trompé, non pas sur le fait, mais sur sa cause : et, si le verre, le bois et d'autres corps non magnétiques transmettent le son, c'est parce que le bois qui enveloppe et enserre le barreau aimanté, reçoit les vibrations moléculaires qui s'y produisent, et les communique aux corps qui sont appliqués sur lui.

Pour mettre cette cause en évidence, je me suis servi pour transmetteur d'un microphone et d'un métronome dont les coups réguliers et uniformes exposent à moins d'erreurs, quand on étudie les conditions qui leur donnent plus ou moins d'intensité au téléphone récepteur.

On sépare de ce téléphone l'embouchure et la membrane de fer, que l'on remplace par une plaque de verre ; on y applique l'oreille, et après avoir bien apprécié l'intensité des coups qu'elle fait entendre, on la soulève peu à peu d'un côté seulement, en la tenant appuyée sur l'autre bord du téléphone : à mesure qu'on l'éloigne ainsi, l'intensité dessous diminue à peine ; et l'orsque en-

Digitized by Google

fin elle est placée à angle droit sur le bord de l'instrument, les coups ont encore à peu près la même force ; mais, pour peu qu'on la sépare du bois sur lequel elle appuie, tout bruit s'évanouit : il faut bien en conclure que c'est l'étui même du téléphone qui lui transmet ses vibrations ; car, aussitôt que la tranche du verre vient à le toucher, les coups du métronome se font entendre.

On les entend également en appliquant l'oreille sur l'extrémité d'une lame de verre de vingt-cinq centimètres, dont l'autre extrémité appuie sur le bord du téléphone.

J'ai fait les mêmes expériences avec des plaques de cuivre, de bois, de carton : les différences que l'on observe dans l'intensité des sons ne sont dues qu'à la facilité plus ou moins grande avec laquelle ces corps de natures différentes reçoivent et transmettent les vibrations.

Avec une plaque de fer, les coups transmis sont beaucoup plus forts, ils ont une sonorité particulière, qui diminue rapidement à mesure qu'on relève la plaque ; et l'on comprend bien que c'est l'influence du barreau aimanté qui s'affaiblit ainsi, tandis que l'effet des vibrations moléculaires de l'étui subsiste et se fait sentir comme dans les plaques non magnétiques.

On doit en conclure que, dans un téléphone récepteur, la membrane de fer subit une double influence : celle du barreau aimanté et de l'étui sur lequel elle est fixée ; et, comme conséquence pratique, on voit que, dans la construction du téléphone, le choix de l'étui et la manière d'y fixer le barreau aimanté ne sont pas choses indifférentes.

Ces faits confirment l'opinion de M. du Moncel, qui attribue les effets du téléphone aux vibrations moléculaires du barreau aimanté ; la plaque de fer ne fait que renforcer ces vibrations, et les rendre plus sensibles à l'oreille, en vibrant elle-même.

Les mêmes causes agissent aussi dans le téléphone transmetteur, mais en sens inverse : c'est-à-dire que les vibrations moléculaires excitées dans l'étui se transmettent au barreau aimanté, et produisent dans le magnétisme de ce barreau des modifications qui se traduisent par des courants d'induction dans la bobine.

On pourrait dire aussi que les vibrations de l'étui se transmettant directement à la bobine, en présence d'un aimant produisant les courants d'induction : cette manière de voir serait même plus conforme à ce que nous savons sur l'origine des courants indirects.

Quel que soit d'ailleurs l'enchaînement des faits, voici comment on peut les mettre en évidence : On enlève l'embouchure et la

Digitized by Google

membrane de fer du téléphone, et, le tenant d'une main, de l'autre main on fait passer un archet sur le bord. En appuyant fortement, et tirant lentement, on obtient un son aigu que l'on entend clairement dans le téléphone récepteur.

Une petite règle placée en travers sur le devant de l'instrument, et le dépassant de quelques centimètres, produit un son quand on en frotte l'extrémité avec l'archet. A mesure qu'on la raccourcit, les sons s'élèvent et donnent les notes d'une gamme ascendante, qui viennent toutes frapper l'oreille au récepteur.

Ce qui surprend dans cette expérienae, c'est que les notes graves, qui ébranlent l'instrument et la main qui les tient, ne sont pas entendues au récepteur, tandis que les notes aiguës s'y reproduisent facilement : c'est peut-être parce que les vibrations des sons aigus se rapprochent des vibrations moléculaires.

Il va sans dire qu'avec la membrane de fer, ces expériences prennent un caractère tout différent.

On avait déjà constaté que des coups frappés sur le barreau, la bobine ou l'étui, étaient entendus au récepteur.

L'ébranlement moléculaire, qui suffit au téléphone récepteur, est trop faible pour faire parler le transmetteur. Aussi n'oserais-je pas dire que la membrane de fer, vibrant sous la parole, exerce une double influence, et qu'à ses effets magnétiques sur le barreau on doive ajouter les vibrations qu'elle transmet directement à l'étui.

On est toujours tenté d'attribuer les effets du téléphone aux vibrations *sensibles* de la plaque de fer, dont le va-et-vient devant le barreau aimanté représente des actions connues depuis longtemps, et auxquelles on s'est trop habitué. Mais les vibrations moléculaires, qui s'accomplissent pour ainsi dire d'atome à atome dans la plaque immobile, jouent un rôle plus important, et sans elle la parole articulée serait peut-être impossible.

Le téléphone, et surtout le microphone, nous montrent, par des phénomènes surprenants, jusqu'où peut aller la division et la réciprocité des forces. Mais ce qui est encore plus admirable que ces nouveaux et merveilleux instruments, c'est l'ancienne et incomparable délicatesse de l'ouïe, qui perçoit et apprécie, sans en laisser échapper un seul, des milliers de mouvements qui se perdent en quelque sorte dans les infiniment petits.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Moyen de diminuer la dépense de la lumière électrique, note de M. Delaurier. — D'après les procédés nouveaux de production de lumière électrique, la dépense la plus grande est celle des bougies de carbone ; si elles s'usent aussi vite, cela tient à ce que l'on n'empêche pas le contact de l'air.

En empêchant tout tirage, il se formerait une atmosphère d'acide carbonique, et les tiges de carbone dureraient dix fois plus ; le prix de revient de la lumière électrique diminuerait des deux tiers sur le prix actuel.

— *Observatoire de Menton.* — M. Bischoffsheim, le glorieux Mécène français de la science, est revenu de Menton. Il était allé visiter sa propriété en compagnie de M. Lœvy, sous-directeur de l'Observatoire national, dans le but d'examiner si l'établissement d'un observatoire était possible dans son propre domaine. Le site est convenable sous tous les rapports. En conséquence, M. Bischoffsheim a résolu de consacrer une somme de 900,000 francs pour l'achat des instruments, etc. Les travaux sont en voie d'exécution. (*Nature anglaise.*)

— *Conférences astronomiques.* — M. André, l'observateur bien connu de l'éclipse et du passage de Venus, vient d'inaugurer la publication d'un Bulletin de notes météorologiques prises dans l'Observatoire municipal établi à la Tête-d'Or, aux environs de Lyon. Ce qui mérite de fixer l'attention, dans le cas présent, c'est qu'à cet observatoire les études astronomiques et météorologiques sont menées de front avec un zèle égal. C'est le seul endroit de la France où les plans organisés par Leverrier, à Paris, soient mis en pratique. (*Nature anglaise.*)

— *Un poulain de race.* — Un poulain de deux ans, *Brown, colt, entire*, a été payé 1,050 livres sterling (26,250 francs), un gros prix sans conteste, mais facile à justifier. Partie de cette valeur peut être attribuée à la belle et forte structure du produit, partie aux promesses de sa double ascendance.

Le père, *Prince of Wales*, est célèbre ; la mère, *Young Rosie a celebrated Prize mare*, est bien connue, renommée.

Le père fait la monte à 1,000 francs : c'est un criterium cela ; et

Digitized by Google

plusieurs de ses fils, admirablement classés, font déjà le saut à 500 francs : le fait a quelque signification. A ses succès antérieurs, *Y Rosie* ajoute celui d'avoir obtenu, dans une vente publique, pour un de ses fils, ce joli prix de 1,050 livres sterling. Après s'être prévalu de sa glorieuse origine, voilà un fils qui fait honneur aux siens, et à son tour les recommande. Or, tout cela se lit dans les papiers de famille : *Performances et pedigree* contiennent tous ces détails, renseignent à souhait.

Nos chevaux de trait, susceptibles d'améliorations, ne progressent pas; ils ne s'améliorent pas, faute d'améliorateurs. Ceux-ci manquent faute d'établissements dans lesquels on s'évertue à les produire spécialement. Les moyens de pousser le producteur français à tourner utilement ses idées vers ce genre d'entreprise seraient peut-être à rechercher. L'exemple de l'Angleterre témoigne, tout au moins, qu'ils ne sont ni introuvables, ni impraticables.

Dans tous les cas, un point hors de doute égalant celui-là, c'est que, en l'absence de reproducteurs capables, en dehors de leur concours effectif, une race quelconque demeure fatalement au-dessous du degré de perfection et de prospérité qu'elle est susceptible d'atteindre lorsqu'on a toute leur puissance, ses éléments de procréation.

— *Pain de gluten.* — Connaissant depuis longtemps M. Segaud, et ayant eu l'occasion d'apprécier la bonne qualité de son pain de gluten, qui, sans avoir le mauvais goût du gluten ordinaire, en a toutes les propriétés hygiéniques, je me fais un plaisir de publier la petite notice suivante. — F. M.

« Le gluten est la matière azotée du blé; c'est la fibrine végétale; c'est une substance albuminoïde insoluble dans l'eau, soluble dans les acides étendus.

Le gluten frais, chauffé à une température de 150 degrés, se dilate complètement et prend un caractère friable, il constitue ainsi du pain de gluten pur.

Ce pain étant désagréable au goût, M. le professeur Bouchardat m'a recommandé de fabriquer le pain de gluten en ajoutant une certaine quantité de farine ordinaire, évaluée à 25 p. 100. Me conformant à cette donnée, j'obtiens un pain très léger et d'un goût agréable.

Mon pain est employé en médecine pour le traitement du diabète, de l'obésité, de la gastralgie et de la dyspepsie.

Ma fabrication journalière de pain de gluten est de 120 kilogrammes. »

Digitized by Google

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 4 au 10 avril* 1879. — Fièvre typhoïde, 29; rougeole, 42; scarlatine, 3; variole, 27; croup, 15; angine couenneuse, 24; bronchite, 65; pneumonie, 98; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 7; choléra nostras, »»; dysenterie; »; affections puerpérales, 11; érésipèle, 11; autres affections aiguës, 255; affections chroniques, 524, dont 220 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 48; causes accidentelles, 26; total : 1,185 décès contre 1,297 la semaine précédente.

— *Anesthésie chirurgicale par le protoxyde d'azote sous pression.* — M. Regnard rend compte en ces termes de la seconde opération pratiquée par M. Péan, assisté de MM. Rotteinstein, Regnard, et A. Brochin sur un malade endormi par le protoxyde d'azote, Lutaud sous l'une des cloches de l'établissement de M. Fontaine.

« Il s'agissait, d'un homme de quarante-sept ans, souffrant horriblement depuis plus d'un an d'uue névralgie du nerf sous-orbitaire qui était restée rebelle à tous les moyens employés pour la combattre. M. Péan avait intentionnellement choisi un malade souffrant beaucoup, une opération très douloureuse et devant être pratiquée sur la face. Le sac, employé la première fois, a donc dû être remplacé par un gros tube, en caoutchouc durci, qu'on introduit dans la bouche pendant qu'on pince le nez pour empêcher l'air de pénétrer dans les voies respiratoires. Malgré la mavaise disposition des appareils, qui a été cause que le malade s'est réveillé quelques secondes pendant l'opération, cette seconde expérience n'a pas été moins concluante que la première, et les résultats obtenus n'ont pas été moins satisfaisants. La pression a été montée de 17 centimètres, c'est-à-dire à 29 centimètres; l'opération, qui consistait à mettre à nu le nerf sous-orbitaire pour en réséquer la plus grande partie possible, a duré douze minutes, pendant lesquelles le malade ne s'est réveillé que quelques secondes; tout le reste du temps, il a été profondément anesthésié; son pouls est monté à 136, mais il est aussitôt redescendu à 96; la respiration, pendant un très court espace de temps, est devenue très précipitée. Aussitôt l'opération achevée, le malade s'est réveillé, a déclaré n'avoir rien senti et ne plus sentir du tout l'atroce douleur dont il souffrait depuis plus d'un an. Il s'est levé et n'a éprouvé aucune espèce de malaise. Il avait été employé environ 200 litres de mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, mais il en avait été perdu une certaine partie. »

Digitized by Google

M. Regnard ajoute que, dans les prochaines opérations, toutes les dispositions seront prises pour éviter les petits accidents dus à la mauvaise disposition des appareils, et il est absolument convaincu qu'après ces perfectionnements indispensables, cette méthode d'anesthésie ne laissera plus rien à désirer et rendra les plus grands services. En effet, la nécessité de la cloche et de l'air comprimé ne saurait être considérée comme un obstacle sérieux à l'application de la méthode, surtout dans les hôpitaux ou les maisons de santé dans lesquelles se pratiquent souvent des opérations.

Chronique physiologique. — *Sur l'action physiologique de la benzine.* — M. Benech s'est proposé de rechercher les propriétés physiologiques de la benzine, dont on n'avait guère étudié que quelques dérivés, tels que la nitrobenzine et les anilines. Depuis les travaux de Simpson, la benzine était regardée comme un anesthésique par les auteurs, comme Kopp, Lebert. — Dragendorf, s'appuyant sur les recherches de Mossler et de Perrin, soutient que la benzine n'est pas un poison, tandis que Raynal (d'Alfort) a dit, dès 1854, que cet hydrocarbure est toxique pour les grands animaux. En injection hypodermique, la benzine n'est pas absorbée, et les animaux peuvent en supporter des doses énormes quand elle leur est donnée par les voies digestives. Il n'en est plus de même si l'on donne la benzine en inhalation ou en injection intra-veineuse.

Voici un résumé très succint des phénomènes observés : convulsions cloniques, tremblements musculaires généralisés, abolition rapide des mouvements volontaires, prompte impossibilité de la station, mouvements généraux coordonnés, puis période de résolution, abaissement de la température, accélération rapide de la respiration et du rythme du cœur, puis l'animal meurt. Si la dose de benzine n'est pas mortelle, l'animal sort peu à peu de la résolution, présente des accès intermittents de convulsions cloniques; la température remonte, l'animal peut se tenir debout, et tout rentre dans l'ordre peu peu. A l'autopsie, dans les cas mortels, on trouve une congestion considérable des organes. L'excitomotricité n'est pas abolie. La section de la moelle empêche les convulsions dans le territoire d'innervation de la portion de la moelle située au-dessous de la section. L'ablation des hémisphères est sans action sur les convulsions. Les anesthésiques, chloroforme, chloral, empêchent les convulsions, mais n'annulent pas l'action toxique de la

Digitized by Google

benzine. La benzine abaisse la tension artérielle, qui peut baisser de moitié, ce qui rapproche cet hydrocarbure de la nicotine, poison convulsivant qui abaisse la tension artérielle, selon les recherches de M. Vulpian. En même temps que la tension baisse dans l'artère, elle s'élève dans la veine. La benzine ne paralyse pas l'action des nerfs périphériques, l'excitation du sciatique diminue le calibre des petits vaisseaux du pied, la faradisation du symphatique fait pâlir les vaisseaux de l'oreille chez le lapin. En même temps qu'elle abaisse la tension artérielle, elle accélère les mouvements du cœur, résultat qu'il était difficile de prévoir *à priori*. Cette action paraît s'exercer directement sur le cœur, car l'hydrocarbure semble affaiblir un peu, mais ne détruit pas l'action du pneumogastrique sur le cœur. La section de ce nerf, qui empêche l'accélération des mouvements respiratoires, n'empêche pas l'action de la benzine sur le cœur. La benzine accélère tout d'abord d'une façon considérable les mouvements du cœur séparé du corps de l'animal, puis, au bout d'un temps très court, elle les arrête brusquement. Elle abaisse la température malgré les convulsions (on sait, en effet, d'après les travaux de MM. Charcot et Bouchard, que les convulsions cloniques modifient peu la température), tandis que les vaisseaux périphériques dilatés favorisent la déperdition de chaleur, sans compter les modifications qui peuvent être apportées à la nutrition des tissus. La benzine augmente, en général, les sécrétions et les modifie d'une façon variable. Elle produit la glycosurie chez le cobaye, rarement chez le lapin, jamais chez le chien. Cet hydrocarbure s'élimine par la respiration. Naunyn (de Berlin) a observé sa transformation en acide phénique. M. Benech n'a jamais trouvé d'acide phénique dans l'urine ou dans le sang des animaux intoxiqués par la benzine.

L'accoutumance à l'action de la benzine se fait bien, et, sans paraître en souffrir beaucoup, les animaux en supportent un temps très long des doses intra-toxiques.

Chronique d'hygiène. — *Le vin de Saint-Raphaël.* — Les substances qui doivent être préférées, soit comme aliment, soit comme médicament, sont celles que la nature peut fournir directement de toutes pièces, et qui n'empruntent aucune de leurs propriétés aux préparations de l'officine.

Les cliniques des hôpitaux, où il s'emploie depuis trente ans, ont démontré que le vin de Saint-Raphaël, dans sa pureté naturelle, équivaut au vin de quinquina. L'*Union médicale*, se fondant sur ces

Digitized by Google

faits, a émis l'opinion suivante : « Tous les jours, dans les hôpitaux de Paris, on emploie, pour ranimer les forces et pour relever l'énergie des fonctions nutritives affaiblies par l'âge ou les maladies, soit le vin de quinquina, soit le vin de Saint-Raphaël, qui réussissent également bien dans toutes conditions similaires où ils sont prescrits. Or, le vin de Saint-Raphaël est le vin le plus riche en tanin que l'on connaisse : on peut dire que c'est un vin de quinquina naturel. On peut même s'assurer, par les procédés employés pour doser le tanin, que le vin de Saint-Raphaël contient autant de ce principe que les vins de quinquina les mieux préparés par la pharmacie. »

La santé n'est plus aujourd'hui ce qu'elle était autrefois. Il manque, dans notre organisation commune, la force vitale, ou ce qu'on appelle le ton organique. « Les médecins de notre temps, a dit M. le docteur Xavier Blanchin dans la *Revue de thérapeutique*, sont unanimes pour constater que la faiblesse ou la débilité des corps est générale, et que tout ce qui peut nous relever de cet état doit être de premier emploi.....

« C'est à la bouche et à l'estomac surtout, ajoute-t-il, qu'il importe de réveiller l'appétit et d'exciter la sécrétion des sucs digestifs.

« Le vin de Saint-Raphaël est donné en cette intention, et l'expérience en a démontré les effets.

« A tout âge de la vie on peut se bien trouver de son emploi. Dans l'enfance, où l'état de lymphatisme est presque naturel, surtout chez les jeunes filles, et où l'estomac fonctionne sans énergie, on est presque assuré que le vin de Saint-Raphaël, donné à la dose d'un petit verre à bordeaux avant le repas, et au besoin après, rendra à l'organe le ton qui lui faisait défaut.

« Dans les maisons d'éducation de l'un et de l'autre sexe, c'est, depuis longtemps déjà, d'une bonne pratique de le donner aux élèves qui offrent plus ou moins les symptômes de l'anémie, ce qui est très fréquent à l'âge qui précède l'adolescence. Et dans l'adolescence même, quelle est la jeune fille aujourd'hui dont il ne soit pas utile et souvent urgent de relever la force organique dans le sens du développement qui s'effectue à cet âge.?

« Dans la convalescence, l'emploi de ce précieux agent se trouve naturellement indiqué. Il est, en effet, de première utilité de ranimer le ton des organes chargés d'assimiler les matières de la nutrition. Nous rappellerons à ce propos que l'éminent professeur Bouchardat classe en deux catégories principales les vins que la

Digitized by Google

thérapeutique recherche et conseille plus particulièrement comme toniques et nutritifs : les vins alcooliques, les vins astringents. Les uns et les autres sont d'un grand secours dans les longues convalescences, pour les sujets atteints d'anémie, pour ceux que les influences épidémiques ont frappés de dépression, pour ceux chez lesquels des moyens de médication trop énergiques produiraient de dangereux accidents de surexcitation et d'inflammation.

« Les vins alcooliques, secs ou sucrés, tels qu'on les trouve dans le commerce, sont presque toujours suralcoolisés, et la manière dont certains d'entre eux sont fabriqués, ne permet pas d'admettre qu'ils aient une action généreuse sur un organisme débilité. »

« Si M. Bouchardat, dit à ce propos la *France médicale*, signale particulièrement les vins astringents, c'est que cette condition leur vient d'un agent qui tient une place importante dans l'hygiène et dans la nutrition : cet agent est le tanin. Il vient de certains sols ; on le signale plus particulièrement dans le Bordelais et dans les régions du Midi ; il est totalement absent dans les vignobles de la Bourgogne : son action est exclusivement tonique. Il contre-balance le rôle irritant de l'alcool, et, de la combinaison de ces deux principes, résulte un effet particulièrement corroborant.

« Le tanin remplit dans l'organisme les mêmes fonctions que le quinquina. Ayant pour véhicule le vin avec ses bases essentielles, puis l'alcool tel qu'il se produit naturellement et sans aucune addition de laboratoire, il agit comme stimulant de l'appétit, il ranime l'action des sucs gastriques, il active la circulation du sang et ramène le nombre des globules vers ses proportions normales.

« Plus abondant dans les vins rouges que dans les vins blancs, il fournit la démonstration de ce fait : que les premiers agissent moins que les seconds sur le système nerveux, à proportion néanmoins égale d'alcool, opérant ainsi à titre essentiellement modérateur. Ainsi bien moindre est l'excitation produite par le cahors rouge que celle résultant du cahors blanc, bien que tous deux recèlent l'alcool dans une égale proportion de 12,20 à 12,30 pour 100; ainsi l'ivresse serait bien plutôt produite par le Mont-Rochet, qui contient 14 pour 100 d'alcool, que par le Saint-Raphaël, très tannique avec plus de 15 pour 100 d'alcool.

« Celui-ci, dans l'échelle établie par M. Bouchardat, est le vin le plus riche en alcool résultant de sa fermentation régulière ; il est aussi plus riche en tanin, et il a mérité, par l'action tout particulièrement astringente que lui donne cette importante propor-

Digitized by Google

tion de ce dernier principe, d'être ingénieusement qualifié par l'éminent hygiéniste de la dénomination de vin de quinquina naturel.

« Le vin de Saint-Raphaël, tant recommandé par les plus illustres de nos médecins dans leur clinique hospitalière, est en effet l'un des adjuvants les plus précieux de la nutrition, dans tous ces cas de convalescences longues et difficiles où il est nécessaire de tonifier sans efforts et sans secousses; il agit en ravivant les fonctions digestives, en raffermissant le travail musculaire, en rendant la vivacité au cerveau et la gaieté à l'esprit. Et c'est surtout par les petites doses que son action est la plus certaine, parce qu'il n'y a jamais alors ni fatigue, ni saturation.

« Extrêmement agréable au goût, toujours identique dans sa composition, il s'emploie dans la proportion d'un petit verre à bordeaux, à la fin des repas. »

Chronique astronomique. — *Moyens de reconnaître les planètes.* — Lorsqu'on s'occupe un peu d'astronomie, on ne tarde pas à acquérir une habitude de voir les planètes si complètes, qu'à première vue on les distingue les unes des autres ainsi que des étoiles, avec une facilité qui étonne. Mais il faut un commencement à tout, et avant de pouvoir dire le nom d'une planète aussitôt qu'on la voit, il a fallu à l'astronome apprendre ce nom bien souvent, soit par le secours d'un maître, soit par ses recherches personnelles.

Le moyen le plus simple pour arriver au résultat, lorsque le maître est à distance, comme nous, c'est de songer que la lune fait presque treize fois le tour du ciel tous les ans, et qu'elle doit par conséquent passer tous les mois au nord ou au sud de chaque planète. Si donc nous disons d'avance les jours où la lune se trouvera visible à sa plus petite distance possible de chaque planète, il ne faudra plus qu'un peu de bonne volonté pour trouver dans le voisinage de la lune la planète en question. Les planètes doivent à leurs dimensions, plus grandes pour notre vue que celles des étoiles, dont l'immense éloignement ne fait plus que des points mathématiques, de ne pas avoir leur éclat autant affaibli par la lumière de la lune que les étoiles, et il est bien rare que, pour Mercure et Saturne même, les moins brillantes, l'éclat de la lune empêche de les apercevoir.

Ceci posé, on verra la lune le plus près de la planète Mercure le 24 mars au soir, au nord-est de la planète; le 19 mai au matin,

Digitized by Google

au nord de Mercure; le 21 juillet au soir, au sud-est de Mercure; le 15 septembre au matin, au sud de la planète. Lorsque la lune passe auprès de Mercure pendant les mois que nous n'avons pas cités, la lune et Mercure se trouvent, au moment de leur plus grand rapprochement, trop près du soleil pour pouvoir être aperçus.

La lune sera voisine de Vénus, au nord-est de la planète, le 25 mars au soir, puis le 24 avril au soir assez près, au sud le soir du 24 mai, beaucoup plus au sud le soir du 23 juin; au sud-ouest, à une assez grande distance le soir du 21 juillet, très-près au sud le soir du 20 août. En septembre, au moment de leur plus grand rapprochement, la lune et Vénus se trouveront trop près du soleil. Le 13 octobre au matin, la lune ne sera pas bien loin au nord-est de Vénus; le 11 novembre, au matin, elle sera assez éloignée au sud de la planète, et le 10 décembre, toujours au matin, encore plus au sud de Vénus.

Pour Mars, la lune l'approchera le 18 mars au matin; elle sera à l'est de la planète, le 16 avril au matin, au nord-est, un peu plus loin qu'en mars; le 15 mai au matin, encore un peu plus au nord-est; le 13 juin au matin, encore plus dans le nord-est; le 12 juillet au matin, toujours un peu plus au nord. Le 9 août, dès le soir, un peu moins loin au nord; le 6 septembre, on voit la lune passer du nord-ouest de Mars à son lever le soir au nord-est de la planète au lever du soleil. Le 4 octobre, au soir, la lune se lève au nord de Mars et marche vers le nord-est pendant la nuit, il en est de même le 31 octobre : seulement la lune est moins loin au nord de Mars. Le 26 novembre, la lune paraît au nord-ouest de Mars et n'atteint pas tout à fait le nord; le 27, elle est passée au nord-est: les mêmes circonstances se reproduisent le 23 et le 24 décembre.

Quant à Jupiter, la lune se voit au nord de cette planète le 20 mars au matin, au nord-est dans la matinée du 17 avril, au nord-ouest le matin du 14 mai, au nord-est le matin du 15, directement au sud le matin du 11 juin. Dans la nuit du 8 au 9 juillet, la lune est au nord-est de Jupiter ainsi que dans celle du 4 au 5 août. Le soir du 31 août, Jupiter est directement au sud de la lune. Il en est de même le soir du 27 septembre et le soir du 24 octobre. Le 21 novembre au soir, la lune est au nord-est, et le soir du 18 décembre, elle est au nord-ouest de Jupiter.

Enfin, pour Saturne, la lune le croise trop près du soleil le 23 mars et le 19 avril pour pouvoir servir à le reconnaître. Le 17 mai au matin, la lune se voit au nord de Saturne, à une assez grande distance, quinze fois la largeur de la pleine lune environ. Le 14 juin

Digitized by Google

au matin, la lune est au nord-est de la planète, le 11 juillet au matin, au nord-ouest. Le 7 août, dans la nuit, et le 3 septembre aussi, la lune est au nord de Saturne, ainsi que le 30 septembre. Le 27 octobre, elle se trouve au nord-ouest de la planète ; il en est de même le 23 novembre, et le 21 décembre elle se voit au nord-est de Saturne. — J. Vinot. Directeur du journal le *Ciel.*

Chronique électrique. — *Câbles électriques. — Emploi des câbles.* — L'*Électricité* publie des notes très curieuses sur les causes auxquelles il faut attribuer les accidents assez fréquents dont les câbles télégraphiques sous-marins sont atteints :

« Le fond de la mer est habité par des insectes inconnus aux habitants de la surface, insectes rapaces qui détruisent l'enveloppe de gutta-percha. Le *toredo* ou *limmaria terebrans* est doué d'une puissance destructive incroyable. Mais tous les ennemis des câbles ne sont pas microscopiques. On dirait que tous les monstres de l'abîme se sont coalisés contre les câbles. La conductibilité de la ligne de Cayenne au Para a été interrompue par de gros poissons dont les dents aiguës avaient laissé des traces sur l'enveloppe isolante. Le poisson-scie a fait l'épreuve de son arme terrible contre les câbles de la mer des Antilles. Les tortues de mer se sont avisées d'écraser le fil de Key-West à la Havane. Le câble du golfe Persique a été coupé en deux par une baleine étourdie, qui nageait sans doute avec trop d'impétuosité pour s'apercevoir de sa présence. Cette fois la coupable a été châtiée de son crime de lèse-électricité, car le fil rompu s'est entortillé autour d'elle dans tous les sens. Elle n'a pu se dégager, et elle a péri de la plus cruelle des morts. Mais il n'en est pas toujours de la sorte, et les matières toxiques que l'on mêle à la gutta-percha ne suffisent pas pour anéantir toujours même les insectes. Les agents naturels sont également fort dangereux pour les câbles. Le feu du ciel a détruit un ou deux câbles de la Méditerranée. Dans d'autres régions sous-marines, les courants du fond de la mer ont usé le câble parce qu'il reposait sur des roches. D'autres fois il s'est rompu par son propre poids, parce qu'il formait un feston trop large au-dessus d'une vallée sous-marine. Enfin les éruptions volcaniques et les tremblements de terre ont causé d'autres accidents non moins regrettables. Parmi ces causes, il en est dont on ne parviendra jamais à neutraliser les effets ; mais il en est aussi contre lesquelles la science pourra victorieusement réagir en modifiant la composition des enveloppes qui protègent les fils. »

Digitized by Google

— *La théorie rationnelle de l'induction électro-statique et ses contradicteurs.* — Le professeur Volpicelli, de l'Université de Rome, n'est pas seulement un savant illustre; c'est aussi un savant tenace, et ce malgré son âge et les fatigues d'une vie très remplie. Nos lecteurs n'ont pas oublié ses travaux si consciencieux sur la *rectification de la théorie ancienne communément adoptée pour appliquer le phénomène de l'induction électro statique*, travaux qui ont été exposés dans les *Mondes* à plusieurs reprises, et d'une façon si lucide, par notre collaborateur M. R. Francisque Michel. M. le professeur Volpicelli a voulu couronner sa laborieuse carrière en faisant triompher la théorie (que son illustre compatriote Melloni n'avait fait qu'esquisser, en quelque sorte, avant sa mort), à laquelle son nom restera attaché. Outre les expériences, aussi nombreuses que saisissantes, qu'il a imaginées pour démontrer cette théorie d'une façon pour ainsi dire évidente, outre les expériences nouvelles qu'il oppose aux assertions de ses contradicteurs, le professeur Volpicelli n'a jamais laissé sans réponse aucune des notes qui ont été publiées en opposition à ses travaux, et ces réponses, toujours empreintes d'une doctrine parfaitement soutenue qui n'exclut pas une exquise courtoisie, ses réponses jettent toujours un nouveau lustre sur la nouvelle théorie, qui gagne de jour en jour du terrain.

Tout récemment encore, M. G. Cantoni, un adversaire aussi acharné qu'impuissant, ayant prononcé à l'Institut Lombard l'éloge du physicien italien Belli, s'efforça à ce propos de critiquer et la théorie de Melloni et les efforts de M. Volpicelli pour la faire triompher et accepter par tous.

Ce dernier a courageusement relevé le gant, et, serrant de près l'argumentation de M. Cantini, prenant une à une ses objections, les a réfutées dans un mémoire des plus intéressants en langue italienne. Rompant avec ses vieilles habitudes d'urbanité, le professeur Volpicelli malmène assez rudement son contradicteur, qui ne lui a jamais opposé que des assertions sans contrôle expérimental. « *En vain*, écrit-il, *en vain* je l'ai prié nombre de fois de venir « vérifier mes expériences dans mon cabinet. » Jamais M. Cantoni ne s'y est rendu, et n'a pu appuyer ses critiques d'une donnée expérimentale quelconque.

Cette dernière publication de M. le professeur Volpicelli (*Osservazioni di Paalo Volpicelli ad un brano della commemorazione di G. Belli publicata dall' illustre Prof. Giovanni Cantoni*), outre l'immense intérêt scientifique qu'elle présente par elle-même, offre un

Digitized by Google

attrait particulier pour tous ceux qui se sont occupés de cette question. En effet, l'auteur y donne la liste de ses adeptes et aussi celle de ses contradicteurs. Parmi les premiers, au nombre de 58, favorables à la nouvelle théorie, la seule basée sur le raisonnement et l'expérience, nous relevons des noms illustres : Œssinus, de Luc, Lichtenberg, Fischer, Volta, Pfaff, Knochenhauer, Petrina, Melloni, Eisenlöhr, Tyndall, du Moncel, Zantedeschi, Töpler, Serpieri, de la Rive, Biot; Gaugain, Coulomb, Verdeh, etc., etc. En face de leurs noms se trouvent des indications bibliographiques qui permettent de contrôler les assertions du professeur Volpicelli. Quant à la liste des contradicteurs, elle comprend : Mohr, Ohm, Riess, Technon et Govi, et quelques Italiens; en tout, 12 noms... y compris M. Giovanni Cantoni. — *È poco*... C'est peu !

Chronique bibliographique. — *L'Année scientifique et industrielle*, par M. Louis Figuier. — 22e année, 1878. (Librairie Hachette.) — Notre savant confrère, M. Louis Figuier, vient de faire paraître le vingt-deuxième volume de sa collection. Comme les années précédentes, ce recueil constitue le catalogue des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger pendant l'année 1878. Ce qui rehausse encore l'intérêt du volume de cette année, c'est qu'il contient un compte rendu de l'Exposition universelle de Paris, compte rendu trop court, malheureusement, mais auquel il était impossible de donner plus d'étendue, à cause du cadre restreint du volume.

Nous n'avons plus à faire l'éloge de cette intéressante publication. En France, où l'ignorance internationale, même chez les savants, est proverbiale, l'*Année scientifique et industrielle* de M. Louis Figuier répond à un besoin urgent. C'est ce qui explique son succès toujours croissant. Toutefois, notre confrère et excellent ami nous permettra bien de lui adresser, non pas une critique, mais une simple requête : Son œuvre est le plus souvent, et presque toujours, rédigée à l'aide de volumes, brochures et documents imprimés. Ne pourrait-il, après avoir traité chacun des articles, faire suivre sa rédaction des indications bibliographiques destinées à faciliter les recherches pour ceux qui désirent approfondir tel ou tel sujet? Le lecteur y gagnerait considérablement sous tous les rapports; car, somme toute, l'*Année scientifique et industrielle* est un catalogue raisonné, qui restera toujours une

Digitized by Google

œuvre incomplète tant que l'auteur ne désignera pas, avec précision, à quelles sources on doit s'adresser, quelle voie il faut prendre pour consulter, sans perdre de temps, les documents originaux.

Chronique de l'industrie. — *Nouvel emploi du papier.* — On lit dans le *Globe*, de Londres :

« La liste des usages auxquels on a employé le papier mâché depuis quelques années est réellement très remarquable par leur variété. Caisses, briques, roues de voitures, tuyaux de cheminée, parois de maisons, timbres, voire même du linge de corps, comme faux-cols et manchettes, figurent parmi les articles que l'esprit inventif des fabricants a réussi à tirer de cette substance unique, et presque chaque semaine enregistre quelque production nouvelle. La première application qui vient d'en être faite est le résultat d'une idée tout particulièrement heureuse.

Le professeur Greenne, de l'institut polytechnique, à Troy, a tout récemment fait construire un observatoire astronomique dont le dôme tournant devait avoir 29 pieds de diamètre intérieur. Un dôme de cette dimension, construit dans les conditions ordinaires, aurait pesé de cinq à dix tonnes, et aurait par conséquent exigé non seulement des travaux d'une certaine importance pour le supporter, mais encore un système puissant et compliqué d'appareils pour le mettre en mouvement.

En réfléchissant à tout cela, l'idée lui vint que la substance avec laquelle on était arrivé à faire des embarcations et des maisons pourrait faire mieux son affaire, et il s'adressa à une maison fabricant le papier mâché, qui lui a exécuté le dôme en question avec un succès complet. A la place de la lourde armature métallique que l'on emploie communément, on a installé une légère mais solide charpente en bois sur laquelle on a appliqué le papier, devenu, grâce à une préparation spéciale, beaucoup plus résistant et tout aussi dur que le bois le plus dur. Il a été réduit par une pression énorme à une épaisseur d'un sixième de pouce. Aussi le poids total du dôme, au lieu d'être de 5 à 6 tonnes, ne dépasse-t-il pas une tonne trois quarts, et, monté sur des pivots de six huitièmes de pouce jouant dans des rainures en fer, il peut tourner facilement à volonté sans aucune espèce d'appareil ni de machine. On ne dit pas quelle est la différence de prix entre une construction faite dans ces conditions et une construction de même nature exécutée dans les conditions ordinaires ; mais il est

Digitized by Google

probable qu'elle coûte beaucoup moins, indépendamment de l'économie de machines et de celle qui résulte de la différence de solidité nécessaire aux assises inférieures pour la supporter. Il y a donc tout lieu de croire que l'emploi de ce système présente à bien des points de vue des avantages incontestables. »

Chronique agricole. — *La crise agricole*, par M. G. Ville.

« Je n'ai sur aucun sujet des opinions inflexibles, et en économie politique moins qu'en toute autre chose. Tout marche et change dans ce monde, et les opinions judicieuses sont corrélatives et dépendantes des faits qui les ont fait naître ou les justifient à un moment donné. Le problème agricole s'est singulièrement étendu dans mon esprit : l'état de la propriété, notre régime fiscal, nos voies de transport, sont autant d'éléments qu'il faut prendre en considération, sans parler de la pénurie et de la cherté de la main-d'œuvre. En d'autres termes, il faut que notre pays vive et se défende contre l'étranger ; et si, pour protéger notre marché intérieur sans arrêter ou ralentir le produit de notre exportation, qui est aussi un des éléments de la fortune publique, il fallait imiter l'exemple de l'Allemagne ou de l'Amérique, je n'hésiterais pas à le faire. J'estime que, dans la situation qui nous est faite, en se servant des machines et des engrais chimiques, notre agriculture peut tirer plus de bénéfices du blé vendu à 18 francs, lorsqu'il a pour origine un rendement moyen de 25 à 30 hectolitres, qu'avec le blé vendu à 21 ou 21 fr. l'hectolitre, lorsque le rendement n'a été que de 12 ou 14 hectolitres ; je suis donc prêt à voter des deux mains tous les droits compensateurs qui feront ressortir les blés américains à 18 fr. l'hectolitre, et en agissant ainsi, j'ai la certitude de provoquer un progrès considérable dans les procédés de notre culture sans affecter le prix de la main-d'œuvre industrielle. La concurrence avec l'Angleterre n'est point à craindre, lors même qu'elle se montrerait plus libérale que nous à l'égard des blés américains, attendu que le nombre d'heures de travail des ouvriers y est moindre qu'en France.

« Je ne serais pas surpris que l'application des méthodes perfectionnées eût pour notre agriculture une conséquence plus lointaine et ne favorisât l'agglomération de parcelles par trop exiguës, et ne devînt le point de départ à la fois des grandes exploitations ou de petits domaines de 8 à 10 hectares, propres à servir de première assise à la famille agricole dans un pays démocratique.

Digitized by Google

« Quant à la question des engrais, vous savez mieux que personne qu'au point de vue théorique elle est résolue dans ses grandes lignes.

« Pour retirer des résultats obtenus tout le bien que ces résultats comportent, il faut aujourd'hui réduire le prix des engrais dans une proportion considérable, et pour cela favoriser la formation de syndicats locaux qui s'approvisionneront aux meilleures sources, composeront les engrais pour chaque adhérent, et feront cesser l'obscurantisme qui naît dans les esprits du parti pris par les fabricants d'engrais de ne plus indiquer les substances qui composent leurs produits, et des notions plus ou moins artificieuses qu'ils répandent pour dissimuler des fraudes réelles sous le masque de la science. »

Nous sommes heureux de constater que M. Coquerel est entré résolûment dans la voie tracée par l'éminent professeur du Muséum d'histoire naturelle. Tous ses engrais arrivent aux agriculteurs par l'intermédiaire d'hommes compétents et honorables, établis dans le pays; et il énumère fièrement les substances qui entrent dans chacun de ses engrais. — F. M.

BIBLIOGRAPHIE.

LES ÉCOLES PUBLIQUES EN FRANCE, EN ANGLETERRE, EN BELGIQUE, EN HOLLANDE ET EN SUISSE, par M. NANIOUX, architecte de la ville de Paris. (3 vol. in-8° avec de nombreuses figures. Veuve A. Morel et C^ie^, éditeurs, 13, rue Bonaparte, à Paris.)

Au moment même où le gouvernement donne un vigoureux élan à l'instruction primaire, au moment où on construit partout des écoles, il était nécessaire de s'entourer de tous les documents concernant ce genre de constructions, surtout de se rendre compte des progrès faits à l'étranger, des dispositions nouvelles adoptées, soit dans la distribution générale des édifices, soit dans leur aménagement intérieur, dans le mobilier et le matériel scolaires, dans les services intérieurs et extérieurs, etc., etc. Une publication sur ce sujet manquait absolument en France, et à ce point de vue nous étions en retard sur les autres pays, sur nos voisins d'outre-Manche, par exemple.

La maison veuve Morel, qui marche en tête des librairies spéciales d'architecture et des beaux arts, frappée de notre infériorité,

Digitized by Google

a entrepris la publication d'un ouvrage traitant tout spécialement des écoles publiques ; elle a confié ce travail à M. Félix Narjoux, architecte de la ville de Paris, qui fut un des principaux collaborateurs de M. Viollet-Leduc pour ses œuvres magistrales, et qui a publié et publie encore à la même librairie des ouvrages justement appréciés.

M. Narjoux n'est pas seulement un artiste et un architecte ; c'est aussi à la fois un voyageur et un observateur. Il a parcouru avec fruit la France, l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, la Suisse, dessinant *de visu* les types d'écoles les plus remarquables, s'entourant de tous les documents à l'aide desquels, rentré en France, il a écrit les superbes volumes dont nous essayons ici de rendre compte.

Après avoir fait connaître les principes généraux qui doivent présider à la construction d'une école, l'auteur reproduit les documents officiels relatifs à chaque pays : la législation scolaire ; les règlements qui régissent la matière ; les circulaires émanant des autorités ; les instructions et programmes officiels ; enfin les principes d'hygiène scolaire, par exemple le nombre d'élèves que les classes peuvent contenir, les questions d'éclairage, de nettoyage, du logement des maîtres, des cours et préaux de récréation, etc., etc.

A propos des *services extérieurs*, l'auteur retrace quelles sont, dans chaque pays, les conditions que remplissent les écoles au point de vue de l'emplacement, de l'orientation ; il décrit des systèmes d'écoles de garçons, de filles, d'écoles mixtes. Enfin, en ce qui concerne les services exclusivement extérieurs, il traite la question des cours, des fontaines, des cabinets d'aisanses et réservoirs, des jardins et des gymnases. Les *services intérieurs* d'une école ne sont certes pas d'une importance moindre que les services extérieurs. A chaque pas, on se trouve en face de difficultés nouvelles lorsqu'on construit une école. M. Narjoux, qui a été chargé par la ville de Paris d'élever, rue Curial, le plus beau groupe scolaire de la capitale, le savait trop bien par expérience. Aussi étudie-t-il à fond les questions suivantes : préaux, vertibules ; galeries et vestiaires ; fenêtres, persiennes, stores et rideaux ; la question des classes, si capitale et si multiple, puisqu'elle comporte leur forme, leurs dimensions, leur surface et leur capacité en tant qu'élèves ; les parements des murs et cloisons, les plafonds ; les escaliers, leurs diverses dispositions ; les salles de dessin, d'examen, de musique, etc. ; la bibliothèque, les musées scolaires. Après avoir parlé des ouvroirs et des salles de travail professionnel, l'auteur

Digitized by Google

aborde la question de l'éclairage des classes, question importante entre toutes. Le lecteur n'a pas oublié qu'en 1877, nous avons publié une lettre de M. Trélat en faveur de l'éclairage unilatéral. Nous ne nous appesantirons pas non plus, faute de place, sur le chauffage et la ventilation, point dont M. Narjoux s'est, à juste titre, tout particulièrement préoccupé, et sur lequel il donne les détails les plus intéressants.

Arrivons à la question architecturale. Ici, l'artiste se révèle dans la personne de l'architecte. Toutes les écoles urbaines ou rurales qui présentent un caractère quelconque, soit sous le rapport du style architectonique, soit comme disposition nouvelle, ont été dessinées par l'auteur en perspective, plan et coupe, et ces plans sont accompagnés de légendes explicatives. C'est là, nous nous plaisons à le répéter, la partie artistique de l'ouvrage. Qu'en conclure? sinon que M. Narjoux déplore, et avec raison, la tendance actuelle à édifier des écoles sans se préoccuper en rien du style architectural. Ce serait sortir de notre cadre que d'essayer de démontrer la nécessité de donner à une école des qualités esthétiques, destinées à faire naître dans l'esprit de la jeunesse la double idée du beau et du grand. Bornons-nous à dire ici que cette partie de l'ouvrage de M. Narjoux, qui traite des différents types de maisons d'école dans les divers pays, n'est pas une des moins intéressantes de son œuvre, et que, s'il a signalé en passant la partie artistique, il ne néglige en rien le côté utilitaire, auquel il attache, au contraire, la plus grande importance.

La question du logement des maîtres a été l'objet de controverses; dans certains pays on les loge dans l'école même; dans d'autres, au contraire, un gardien-concierge l'habite seul. M. Narjoux a clairement exposé et discuté les motifs qui militent en faveur de l'une et l'autre de ces mesures; nous ne pouvons que signaler en passant les chapitres traitant de l'installation des *jardins d'enfants* dans les divers pays, pour arriver au *mobilier scolaire*. C'est encore là la pierre d'achoppement contre laquelle sont venus se heurter la plupart de ceux qui se sont occupés de l'aménagement intérieur des écoles. Actuellement, grâce à l'ouvrage dont nous rendons compte, on est à même en France de savoir exactement ce qui a été fait à l'étranger sur ce point capital. Après avoir exposé, dans la partie consacrée à chaque pays, ce qui a été fait dans cette voie par les spécialistes les plus distingués et les médecins qui se sont plus particulièrement occupés d'hygiène scolaire, M. Narjoux décrit, avec figures à l'appui, les différents modèles de tables, bancs,

Digitized by Google

pupitres en usage, tant en France qu'à l'étranger. Enfin, ce chapitre spécial se termine par une étude des accessoires du mobilier, tels que les chaises et sièges de maîtres, tableaux noirs fixes et mobiles, bancs des salles de dessin et de musique, collections de poids et mesures, tous objets d'une importance relative considérable.

On voit, par le court exposé que nous venons de faire, que l'œuvre de M. Félix Narjoux constitue une véritable encyclopédie internationale d'architecture scolaire. A ce titre, il s'impose non seulement à tous les architectes, mais encore aux administrateurs, aux municipalités, aux membres des corps électifs, qui ont à délibérer sur l'adoption de tel ou tel projet, et qui, tout en restant dans les limites étendues imposées par l'autorité ministérielle, trouveront toujours un grand avantage à consulter cet ouvrage, qui leur apporte l'exposé à la fois clair et succinct de tout ce qui a été fait, en la matière, en France et à l'étranger.

L'éloge de l'ouvrage en tant qu'œuvre littéraire, nous ne le ferons pas : le lecteur appréciera lui-même. Rappelons seulement en terminant qu'il a été édité par le libraire Morel ; c'est dire surabondamment qu'il présente toutes les garanties de parfaite exécution matérielle et de bon goût qui président aux remarquables publications de cette importante maison. — R.-Francisque Michel.

— *La pâte d'alfa, sa fabrication, son avenir*, par Edouard Buchwalder. — Titre pompeux, livre moins encore que *médiocre*, et la dédicace : à M. Lucien Fournier, directeur général de la compagnie franco-algérienne,..... « avec un certificat de « haute estime ! »

Grande, bien grande serait l'erreur du lecteur s'il s'imaginait que le corps de l'ouvrage répond tant soit peu à la pompe du titre. Barbarisme latin, entorse à la grammaire française, ignorance de la botanique, chimie fantaisiste, et greffé sur le tout un aplomb vraiment merveilleux, rien n'y manque. Un simple enseignement à tirer de tout cela, c'est qu'il est absolument superflu de savoir ce que l'on écrit quand on rédige un prospectus de vingt pages pour la compagnie franco-algérienne, plus connue en Afrique sous le nom de compagnie Débrousse. — R.-F. Michel.

Nouveau traité de chimie industrielle, par Wagner et Gautier. — 2e édition *française*, revue et augmentée, 2 vol. gr. in-8° ; III. 840-956 p. Librairie *F. Savy*, 77, boulevard Saint-Germain, Paris. — L'industrie européenne sera la gloire du XIXe siècle, comme la

Digitized by Google

littérature fut celle du XVIII^e^. Elle doit évidemment son importance aux progrès incessants des sciences techniques, et, d'une façon toute particulière, à la puissante fécondité de la chimie, dont les nombreuses découvertes ont fourni en peu de temps les éléments de tant d'industries aux procédés et aux produits les plus divers et les plus variés.

A peine la chimie organique est-elle née, qu'elle nous montre tout le parti qu'on peut tirer de sa culture en nous faisant connaître, entre autres merveilles, ces belles couleurs aux tons multiples extraites des résidus de la distillation des houilles. Immédiatement, l'industrie s'en empare et opère bientôt une révolution complète dans l'art du teinturier. Or, combien d'autres industries aussi belles, aussi intéressantes, doivent leur prospérité, leur existence même, à une simple expérience de laboratoire !

Faire l'historique de ces industries, les grouper méthodiquement, en donner les secrets et les procédés, décrire en un mot l'ensemble de toutes les industries chimiques, telle est la lourde tâche devant laquelle un savant chimiste allemand n'a pas reculé. Une pareille entreprise, on le sent, exigeait une volonté inébranlable, unie à des connaissances multiples et à un talent d'investigation tout particulier. C'est, en effet, en visitant la plupart des grandes fabriques et des grandes usines de l'Europe que l'auteur a pu saisir, étudier, contrôler de son expérience propre les perfectionnements nombreux, les procédés nouveaux dont la chimie industrielle s'est enrichie. Écrit d'une façon concise et tout à fait pratique, cet ouvrage a obtenu en Allemagne un succès digne du sujet qu'il traite, digne de son auteur; et il est parvenu en quelques années à sa 10^e^ édition.

Aussi M. Gautier, un Français, savant chimiste et professeur distingué, a-t-il eu l'heureuse idée d'en faire une traduction française, dont la première édition fut enlevée presque immédiatement. Encouragés par ce bienveillant accueil du public français, l'auteur et l'éditeur n'ont pas hésité à préparer une nouvelle édition, qu'ils viennent de publier: celle-ci considérablement perfectionnée, augmentée de la description des procédés nouveaux qui ont élargi le domaine de la chimie industrielle; les nombreuses additions, nécessitées surtout par l'étude plus approfondie des travaux relatifs à l'industrie française et aux méthodes nouvelles qui s'y sont introduites en ces derniers temps, donnent à l'ouvrage un caractère d'actualité que l'on chercherait vainement dans la traduction littérale. M. Gautier, par les nombreuses additions, par

Digitized by Google

les importantes modifications qu'il a apportées à la première édition, fait autre chose qu'une traduction servile de Wagner : il y apporte tous les éléments d'une puissante et saine collaboration. L'éditeur l'a bien ainsi compris (et nous l'en félicitons vivement), en plaçant le nom de M. Gautier à côté de celui du professeur Wagner.

L'ouvrage est divisé en huit chapitres qui fournissent les éléments de deux forts volumes in-8°, et qui ne comptent pas moins de 900 pages chacun. Ce sont successivement les procédés très détaillés de la métallurgie ; les préparations métalliques, y compris les dernières applications de l'électro-chimie ; l'extraction des sels de potasse et de l'acide azotique, qui sont décrits dans le premier volume ; puis on y traite de la préparation des corps explosifs, de l'extraction du sel marin, de la fabrication de l'acide sulfurique, du sulfure de carbone, de l'acide chlorhydrique et des chlorures décolorants, de la préparation de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux, de la fabrication du savon, de l'extraction du borax et de l'acide borique, de la fabrication des superphosphates et des aluns, de la préparation de l'outremer et de la technologie du sucre, des poteries, du plâtre, de la chaux et des mortiers.

Le second volume (956 pages) contient les cinq autres chapitres, comprenant la technologie des fibres textiles animales et végétales, la fabrication du papier, du sucre, de l'amidon, du vin, du cidre et du poiré, de la bière, de l'alcool, du vinaigre et des acides tartrique et citrique ; la préparation du pain, la conservation du bois, la fabrication du tabac, applications industrielles des huiles volatiles et des résines, tannages de peaux ; fabrication de la colle, du phosphore, des allumettes, du noir animal ; préparation des beurres et des fromages, conservation de la viande, teinture et impression des tissus, procédés de contrôle et d'examen des matières colorantes ; enfin, l'ouvrage se termine par une description très nette, très claire des procédés de fabrication du gaz d'éclairage, appareils propres à le brûler ; considérations sur l'éclairage électrique ; matières et appareils employés généralement au chauffage industriel et domestique.

L'exécution typographique de cette nouvelle édition est particulièrement soignée, et les nombreuses gravures qui y sont intercalées rendront plus nette encore, s'il est possible, la clarté du texte.

Le *Nouveau Traité de chimie industrielle* sera fort apprécié, nous n'en doutons pas, dans les écoles d'arts et manufactures d'arts

Digitized by Google

et métiers. Sa place est aussi indiquée dans la bibliothèque du professeur et de l'ingénieur. Mais c'est surtout dans le laboratoire du chimiste, dont il est en quelque sorte le *vade mecum*, qu'il guidera les pas de celui-ci dans ses recherches, dans ses investigations progressives sur le terrain encore si riche et si fécond de la chimie industrielle. — A. Guyot.

L'auteur de cet article a eu la délicatesse de ne pas signaler la belle part que M. Gautier a faite aux appareils classiques de chauffage de M. Mousseron.

OPTIQUE SPECTROSCOPIQUE.

—

L'Illumination terminale ou par la pointe dans la Spectrocopie privée et ses applications tant aux flammes du chalumeau qu'à celles de tubes de gaz raréfiés, illuminés électriquement; conférence faite par Piazzi Smyth.

A l'époque de sa brillante conférence, M. Piazzi Smith ignorait complètement qu'il avait été dévancé par M. le docteur van Monckhoven dans un Mémoire présenté à l'Académie des sciences de Bruxelles, et reproduit dans la livraison des *Mondes* du 31 mai 1877, t. XLVIII, p. 177, sous ce titre : *Sur les moyens propres à la reproduction photographique des spectres ultra-violets des gaz*. Nous reviendrons plus tard sur cette question de priorité, qui n'enlève rien au mérite des recherches de notre illustre ami. — F. M.

Première Partie. — *Défauts des anciennes méthodes, nouvelles conditions à remplir.* — Comme ce mémoire ne comporte pas de splendides projections sur un écran de brillants phénomènes lumineux, qu'il roule simplement sur une difficulté pratique qu'un observateur isolé a rencontrée dans ses travaux sur une branche très limitée de la spectroscopie, je dois d'abord faire mes excuses de présenter dans une séance publique un sujet en apparence si insignifiant. Ces excuses sont nécessaires surtout devant cette société, dont les membres ont entendu plusieurs fois, il y a quelques années, le docteur Stevenson Macadam développer si éloquemment les points les plus élevés de l'analyse spectrale, et ont admiré les magnifiques démonstrations faites avec la lampe électrique de M. Hart, tellement que beaucoup de personnes identifient le sujet lui-même et tout ce qui concerne la spectroscopie avec ce magnifique mode de démonstration. J'essaierai, par quelques mots seu-

Digitized by Google

lement, de faire comprendre aux véritables travailleurs (qui sont nombreux dans cette enceinte) comment des difficultés scientifiques, petites en apparence, peuvent créer des embarras sérieux et comment un véritable lion vint un jour barrer la voie de recherches que j'essayais de parcourir. Puis, après avoir montré dans quelles circonstances cette barrière se dressa devant moi, nous verrons comment j'ai pu la franchir, et la forcer à ne plus montrer son front menaçant que rarement d'abord, ensuite plus du tout dans cette région.

Si la société veut bien se contenter d'un régal aussi modeste, je vais essayer de rendre le sujet le plus clair possible. Pour cela j'exposerai d'abord ce que tout le monde considère comme fondamental en spectroscopie : c'est le prélude nécessaire du sujet qui doit occuper notre soirée.

Dans toute observation spectroscopique, transcendante ou élémentaire, de feu ou de flamme, l'éclat le plus grand possible de la lumière est la condition indispensable du succès. Dans les recherches privées, nous nous contentons de regarder dans l'oculaire d'un petit tube optique; la quantité de matière nécessaire est tout à fait insignifiante, puisque nous ne voyons que la surface capable de remplir une fente de $\frac{1}{10}$ de pouce de haut et $\frac{1}{100}$ de pouce de large, pratiquée dans une plaque métallique. Une parcelle très petite, presque microscopique, suffit ; mais la lumière de cette parcelle doit être brillante, sans cela nous serons forcés de nous contenter d'un prisme très peu dispersif, et en allant du rouge extrême au gris-violet extrême et au gris-lavande, en passant par le rouge, le jaune, le vert et le bleu, nous n'apercevrions (si notre spectre appartient à la grande classe des spectres discontinus) qu'un petit nombre de bandes très nébuleuses sur les bords, peu saisissables, tandis que nous devrions avoir une multitude de raies brillantes, susceptibles de mesures micrométriques suffisantes pour établir leur position dans le spectre aussi nettement que celle des étoiles dans le ciel. Naturellement vous me répondrez : « Un spectroscopiste sérieux qui étudie dans son laboratoire un élément chimique, essaiera de porter au point le plus élevé possible l'incandescence de la matière qu'il veut examiner. » Certainement, il essaie de réaliser ces conditions; mais dans ce cas il ne tarde pas à remarquer que la chose en question est tout à fait impossible lorsqu'on veut ramener les corps à la même température. C'est ici que se présenta devant moi ce lion terrible et menaçant. Tous les essais faits dans le but d'augmenter l'éclat de la source lumineuse, même lorsqu'ils sont couronnés de succès, élèvent considérablement la température du

Digitized by Google

corps, et si la température s'élève ainsi de plus en plus, personne ne pourra, avec les indications seules de la théorie, s'aventurer à prédire les résultats que fournira l'analyse spectrale dans cette région indéfinie dans laquelle le rouge et le violet nous représentent le nord et le sud.

Il est impossible de mettre en doute les changements énormes que subit le spectre lorsqu'on élève la température de la flamme dans laquelle on place le corps à étudier. Prenons pour exemple les sels de lithium. Aussi loin qu'on peut remonter dans l'histoire du spectroscope, nous rencontrons le génie trop méconnu de Fox Talbot, qui remarqua que le chlorure de lithium au sein de la flamme d'une lampe donne une raie brillante dans le rouge-écarlate et une beaucoup plus faible dans le brun-orangé du spectre. Il appela la plus brillante de ces raies Li α, la plus pâle Li β; et le public confiant s'imagina qu'on pourrait toujours reconnaître le métal dans le spectre par les raies ainsi désignées.

A la suite du grand travail des professeurs Kirchoff et Bunsen sur le spectre, plusieurs observateurs essayèrent de remplacer la chaleur de la lampe par celle beaucoup plus intense de l'étincelle électrique, et constatèrent que la raie rouge, tout en conservant la même position sur l'échelle, devient de plus en plus pâle, que la raie orangée brille comme un phare, et que beaucoup plus loin, dans la région bleue, on voit apparaître une raie nouvelle dont l'éclat est comparable à celui de la précédente. Les physiciens désignèrent ces raies par des lettres grecques Li β de la flamme devint Li α de l'étincelle, la raie nouvellement découverte fut appelée Li γ, et l'ancienne raie Li α prit le nom de Li β.

Ce changement dans le nom et dans l'éclat des raies n'est pas le dernier; actuellement on augmente de plus en plus la puissance des piles, la grandeur des bobines d'induction, on emploie de grandes batteries pour condenser l'électricité, et la chaleur dégagée est tellement considérable que, dans le même sel de lithium, ce ne sont plus les raies rouge, orangée et bleue qui attirent l'attention, mais une raie violette dans des régions beaucoup plus éloignées, et bien au delà on observe de belles raies dans les parties ultra-lavandes grises du spectre. Pour représenter ces variations d'éclat avec l'étincelle condensée, on a modifié encore l'usage des lettres grecques: ces notations admises par les uns, rejetées par les autres, conduiront dans l'avenir à de grandes confusions, et cela par suite du changement produit par l'élévation de température dans la lumière du lithium.

Digitized by Google

Écoutez les éminents physiciens allemands Plücker et Hittorf (Phil. Trans., p. 6, 1865), à propos des changements qui accompagnent dans le spectre une élévation de plus en plus grande de la température : « Le premier fait, disent-ils, que nous découvrîmes en opérant avec nos tubes, guidés par les principes exposés plus haut, fut le suivant : Un certain nombre de substances élémentaires chauffées à divers degrés, donnent deux espèces de spectres qui présentent des caractères tout différents et n'ont ni raie ni bande commune. En sorte qu'après avoir étudié toutes les raies que donne l'azote, par exemple, à une température déterminée, vous constaterez à une autre température une éclipse complète de ces raies, qui seront remplacées par d'autres absolument différentes comme position et comme aspect. »

L'exemple le plus frappant de ces modifications nous est fourni par le cæsium, que le professeur Bunsen à découvert au moyen de la lampe ordinaire. Comme son spectre dans cette flamme est délicat et ravissant! Il est composé d'une série de raies fines, bien nettes, bien définies, dans l'orange, le jaune et le vert, de deux magnifiques raies dans le bleu ; toutes ces raies sont si nettement définies que depuis longtemps j'aurais pris dans mes recherches le cæsium comme terme de comparaison, si je n'avais été arrêté par son prix trop élevé.

Que devient maintenant cet inestimable cæsium dans l'étincelle électrique condensée? Hélas, il ne reste plus qu'une seule raie isolée, faible, qui n'a rien de commun avec celles qui ont disparu, et qui n'a conservé que des traces de leur beauté. C'est après avoir constaté le malheur arrivé à ce pauvre cæsium que j'ai été conduit à essayer d'augmenter l'éclat des spectres, en faisant varier le moins possible la température de la source, et c'est ainsi que j'ai montré récemment la valeur pratique d'une méthode très simple qui augmente considérablement l'éclat sans élévation de température, soit dans la flamme, soit dans l'étincelle électrique. Je me propose maintenant d'exposer à la société les avantages de cette méthode et ses applications.

Deuxième Partie. — *Spectroscopie des flammes.* — Les diverses espèces des flammes employées le plus souvent pour rendre les corps incandescents sont :

1° La lampe à alcool ;

2° Le brûleur Bunsen ;

3° Le chalumeau à gaz d'éclairage alimenté par l'air ;

Digitized by Google

4° Le chalumeau à gaz d'éclairage alimenté par l'oxygène;

5° Le chalumeau à gaz oxygène et hydrogène.

Parmi ces sortes de lumières, je choisis la troisième pour l'usage ordinaire, parce que sa flamme pointue, conique, est plus nette et mieux définie que les flammes vacillantes des deux premières espèces; elle est aussi plus économique et d'un emploi plus facile que les deux dernières, et, en outre, elle nous donne une quantité relativement faible de chaleur; nous pouvons donc prendre sa température comme point de départ de nos recherches dans cette direction.

Le chalumeau à gaz et air présente encore cet avantage, quoique sa flamme d'un bleu gris paraisse à l'œil assez sombre, qu'elle contient plusieurs couleurs que le spectroscope décompose en bandes discontinues, et que probablement son emploi en spectroscopie se généraliserait beaucoup si on pouvait la rendre plus brillante. Mais cette augmentation d'éclat doit être réalisée sans changement de température, et sans que la flamme perde son caractère de flamme libre, capable de vaporiser à volonté les corps qu'on y introduit, comme la flamme de la lampe ordinaire.

Le professeur Swan de Saint-Andrews, qui fit le premier une sérieuse étude scientifique de cette flamme et de son spectre, étude qui parut vers 1856, fut tellement frappé de la nécessité d'augmenter autant que possible l'éclat de cette lumière bleue, qu'il plaça l'un derrière l'autre trois petits chalumeaux de son invention, pour regarder au travers des trois flammes à la fois. Il put ainsi mesurer les principaux détails de quatre ou plutôt de cinq bandes colorées de ce spectre; mais il n'aperçut pas la première des bandes de ce spectre, la bande orangé-ambre. Après lui, plusieurs physiciens à Londres, Paris et Manchester employèrent des chalumeaux simples ou doubles, mais malheureusement alimentés avec de l'oxygène pur. Cette modification produisait une telle élévation de température que nous devons nécessairement laisser leurs résultats de côté.

Plus récemment j'ai reçu de Paris un exemplaire du grand ouvrage du P. Secchi, le *Soleil* (2e édition), dans lequel, p. 246, tome Ier, cet illustre savant a reproduit sans indications un dessin fait par moi en 1872 à l'observatoire d'Édimbourg, des cinq bandes de la flamme du chalumeau simple; et dans le texte il parle de ces bandes comme étant, dans les cas qu'il a observés, au nombre de trois seulement, et présentant les couleurs *vert et bleu*, en réalité citron, vert et bleu; il n'a donc pu apercevoir que les trois bandes les plus brillantes.

Digitized by Google

Dans l'ouvrage bien connu du professeur Roscoe : *Lectures on spectral analysis* (1ed. 1868), on trouve un spectre coloré du gaz d'éclairage avec cinq bandes, et quelques-unes accompagnées de raies ; cet observateur n'a peut-être pas la prétention d'être très exact, en tout cas, il n'accuse aucune trace de raies dans la bande ambre-orangée. La 3e édition (1873) contient la même planche à la page 320.

Une reproduction plus exacte se trouve dans la planche III de l'admirable ouvrage de M. Lecoq de Boisbaudran intitulé *Spectres lumineux* (Paris, 1874), dont la plupart des planches sont inimitables ou du moins n'ont pas été surpassées jusqu'à présent. Cette planche III représente le spectre de la flamme bleue du gaz d'éclairage. Nos cinq bandes colorées y sont représentées; mais les raies, marquées seulement dans les bandes citron, bleue et verte, sont larges et mal définies : les observations ont, d'après l'auteur lui-même, été faites sur une fente par trop étroite, et il n'y a pas de raies dans la bande ambre-orangé. L'ouvrage ne contient pas des mesures numériques des phénomènes, quoique l'existence de 4 raies soit mentionnée dans un appendice comme ayant été aperçues avec un très fort jet de chalumeau dans lequel on introduisait quelques matières étrangères pour le condenser fortement.

Tel était l'état de la question lorsque l'hiver dernier, après avoir essayé diverses expériences avec une simple flamme plate de gaz et avec le chalumeau à air (le gaz était pris dans les conduites de la maison et l'air partait d'un sac de caoutchouc sous une pression de 2 ou 3 pouces d'eau), il m'arriva, après avoir remarqué la forme étroite et allongée de la partie la plus brillante de la flamme, environ ½ pouce de diamètre et 2 pouces de long, d'essayer de l'examiner par son illumination terminale, au lieu de l'étudier perpendiculairement à l'axe, comme l'ont fait jusqu'ici tous les spectroscopistes, en me plaçant dans les deux cas le plus près possible au-dessus de la flamme.

Le résultat obtenu sans autre changement dans la disposition fut tout à fait magique (1) ; non seulement les cinq bandes présentaient des couleurs plus brillantes que d'ordinaire, mais les six ou sept raies dans la première bande ambre-orangé, qui avaient été seule-

(1) Le changement dans le premier effet observé est dû à la nature creuse de la flamme et à la position superficielle de la couche lumineuse ; en sorte que, lorsqu'on regarde par la pointe, la lumière qui primitivement était émise sur toute la longueur de la flamme est non seulement contenue dans un disque de surface égale à la section transversale de la flamme, mais dans une couche plus concentrée à la circonférence de ce disque.

Digitized by Google

ment marquées comme incertaines, formaient dans le spectre une série magnifique.

En outre, les raies dans la bande citron présentaient un éclat magnifique, et leur nombre augmentait vers le côté où elles s'évanouissaient. Dans la bande verte, qui reste toujours la plus brillante, la première raie se présente dans des conditions telles qu'on peut lui conserver le joli nom que lui a donné Alexandre Herschel : *le vert géant des carburs d'hydrogène*. Les raies dans la bande bleue plus faible sont maintenant admirablement distinctes, quoiqu'elles soient plus rapprochées que les autres. Dans la bande violette, on ne constate pas l'existence de raies semblables, mais on peut facilement distinguer de la bande fine une bande forte avec ligne fine entre les deux.

Tel est l'effet que j'observai avec un pouvoir dispersif moyen ; mais en employant une dispersion égale à 22° entre A et H, c'est-à-dire cinq fois plus grande que celle employée ordinairement, je restai pendant quelques instants muet d'admiration devant le spectacle qui se présentait à mes yeux ! Quelle magnifique scène ! Mais avant d'essayer de vous donner une faible idée du phénomène, permettez-moi d'insister un instant sur la grande importance de ce spectre et sur les études auxquelles il a donné lieu !

Si faible que soit le pouvoir éclairant de la flamme bleu-gris du chalumeau à gaz alimenté par de l'air seulement, il est cependant l'étalon de comparaison et de mesures spectroscopiques de la moitié des corps qui ne peuvent brûler et des neuf dixièmes de ceux qui peuvent brûler.

Dans la journée, le spectroscopiste qui voyage dans le spectre de l'ultra-rouge à l'extrême gris-lavande peut toujours trouver des points de repère dans les raies du spectre solaire, soit qu'il observe le soleil lui-même ou la lumière solaire renvoyée par le ciel bleu, par un nuage, une colline, une maison, de la neige, etc., qui la réfléchissent sans décomposition. Mais la nuit, lorsqu'il n'y a plus de lumière réfléchie, lorsque l'obscurité est complète, sans lune ni planètes, le spectroscopiste inexpérimenté est comme perdu dans l'obscurité ou noyé dans un océan de couleurs continues sans aucun point de repère. Qu'il examine la flamme d'une lampe ou celle d'une source de 10,000 becs, leur flamme, rendue lumineuse par des parcelles de charbon incandescent, lui offre seulement, comme tous les corps solides, un spectre continu dans lequel les couleurs se fondent insensiblement l'une dans l'autre, du rouge au violet, en passant par toutes les nuances intermédiaires. Par

Digitized by Google

conséquent, notre excellent camarade serait comme un naufragé au milieu de la mer, si notre ancien et excellent ami, séparé seulement de nous par la largeur du détroit, le professeur Swan, n'avait montré que toutes les substances employées pour l'éclairage artificiel, telles que la cire, l'huile, le suif, la térébenthine, l'alcool, l'éther, et en général les carbures d'hydrogène, donnent tous dans la partie bleue de la flamme le même spectre composé de cinq bandes colorées et de quelques demi-douzaines de raies dans leur intérieur: le même spectre en résumé que notre chalumeau favori, quoique cependant notre petit instrument nous le montre plus nettement, plus clairement, et sans être estompé par le spectre continu plus ou moins brillant provenant des parties jaunes de la flamme des lampes ordinaires.

Il y a déjà longtemps que, voyageant dans la Méditerranée, je m'étais servi d'une lampe à alcool, dont la flamme était rendue longue et mince, pour développer la partie bleue et diminuer, autant que possible, la partie supérieure jaune; j'avais, dis-je, employé ces spectres des carbures d'hydrogène, comme termes de comparaison, dans l'étude de l'aurore et la lumière zodiacale. Mais j'abandonnai bientôt ce procédé, parce que j'avais remarqué que les mêmes bandes apparaissaient beaucoup plus nettes, plus brillantes, moins nébuleuses dans la flamme du chalumeau à gaz, alimenté par de l'air (1).

Ces raies peuvent-elles être produites avec une *netteté* complète? En réalité, il y a toujours des bords nébuleux, et, quand on comparait la largeur de ces parties nuageuses avec la netteté des raies faibles, je concluais à la présence d'un corps étranger, et j'essayais par tous les moyens possibles de me débarrasser de cette impureté. Or je ne pus la faire disparaître; mais, en examinant de nouveau cette fameuse bande verte, dont la partie nébuleuse apparaissait plus dense, par suite de l'augmentation de clarté dans la lame vue par la pointe avec le spectroscope, du pouvoir dispersif considérable dont il a été question plus haut, je vis que le brouillard, loin de devenir plus complet et plus diffus, se résolvait maintenant en une infinité de raies plus ou moins fortes, parfaitement nettes. Ces raies lumineuses en miniature remplissent tout le champ de l'instrument; elles revendiquent leur place dans le spectre du gaz alimenté par de l'air. Aussi bien que les autres

(1) A défaut de gaz d'éclairage, on sait qu'on obtient un combustible équivalent en faisant passer un courant d'air dans un vase large contenant de la benzine ou d'autres carbures, facilement volatils à la température ordinaire.

Digitized by Google

éléments de l'air, leurs distances réciproques ne sont pas constantes; elles augmentent graduellement comme celles des anciennes bandes, qui actuellement brillent comme un incendie, et leurs distances diminuent lorsqu'on marche dans la direction des rayons les plus refrangibles, c'est à dire vers le violet.

Beaucoup de personnes, je le sais, avaient déjà vu quelque chose de semblable, quelque chose même de plus distinct, dans certains détails, au sein des spectres, soit du chalumeau à oxygène, soit de l'étincelle électrique; mais la température de ces sources était beaucoup plus élevée, tandis que je me suis borné, pour les raisons données plus haut, à l'emploi du chalumeau à gaz d'éclairage et air atmosphérique. Même je n'ai pas cherché à augmenter les dimensions de la flamme comme le professeur Roscoe, qui a employé une flamme bleue de trois pieds de long; j'ai seulement déterminé la différence entre une flamme grande ou petite vue transversalement et la même flamme vue par la pointe. La disposition du spectroscope dans ces observations est si facile et peut s'obtenir d'une manière tellement simple et économique, sans augmentation de dépense, qu'elle aurait certainement été adoptée depuis longtemps et n'aurait pas eu besoin de moi pour avocat, si les chimistes, qui forment une vaste corporation d'hommes influents, auxquels nous sommes redevables de beaucoup de choses (entre autres, pour le passé, sinon pour l'avenir, de vivre au milieu de flammes, de fumée et de suie), si, je le répète, les chimistes n'avaient pas conservé leur déplorable méthode de faire fondre et brûler leurs sels dans une flamme placée en avant de la fente étroite d'un spectroscope.

Avec cette disposition, M. Rand Capron, dans ses spectres photographiques, après avoir employé l'ancienne méthode, considérée comme orthodoxe, est amené à faire cet aveu : « On éprouve beaucoup de difficultés, dans le cours des expériences, à nettoyer les bords de la fente des poussières métalliques et des autres impuretés », et il indique qu'il y aurait avantage à l'avenir à dorer la plaque tout entière et à fabriquer les plaques mobiles de la fente avec de l'obsidienne, du platine ou de l'or (1). Précaution insuffisante si on maintient à côté de la fente une flamme qui éclabousse toujours, et inutile lorsqu'on observe par la pointe. Dans ce cas, il semble que le fil du chalumeau, dirigé directement sur la plaque, doit la fondre; mais mon spectroscope ayant été

(1) Vol. in-8° avec 37 planches remarquables, publiées par E.-F. Spoor. Voy. p. 8.

Digitized by Google

construit pour observer la lumière distante de l'aurore à l'étage supérieur du n° 15 de Royal Terrace, je fus amené par cette condition à y faire arriver de loin la lumière d'une image de la source donnée par une lentille convergente. Après avoir expérimenté plusieurs fois cet excellent procédé d'examiner l'image de l'objet au lieu de l'objet lui-même, surtout lorsque celui-ci est plus dangereux à toucher qu'un tisonnier chauffé au rouge, je l'ai appliqué aussi bien à l'étude des objets très rapprochés de moi que des corps célestes.

Ces remarques font disparaître la dernière difficulté pratique que pourraient rencontrer les observateurs désireux d'appliquer cette méthode d'illumination terminale à la spectroscopie ; je termine cette partie du sujet en renvoyant à l'appendice pour les tables suivantes de données usuelles :

1° Couleurs du spectre par places spectrales ;

2° Le spectre de la flamme du chalumeau, vue par la pointe avec un faible pouvoir dispersif ;

3° Certaines parties du même spectre, vues avec un pouvoir dispersif beaucoup plus grand ;

4° Longueurs d'onde d'un certain nombre de données pratiques.

PROPHYLLAXIE.

Suppression de la dyssenterie par l'ébullition de l'eau, par M. le docteur Dounon, médecin de première classe de la marine. — La diarrhée de Cochinchine est occasionnée par la pénétration dans le tube digestif d'un grand nombre d'animalcules qui sont munis d'appareils variés de succion ou de préhension ; ces animaux, en se fixant sur la muqueuse, déterminent une irritation de cette membrane qui se traduit par la dyssenterie.

On en connaît sept espèces : les *anguillula stercoralis* et *dissenterica*, l'ankylostome dyssentérique, les linguatiles, les oxyures, les tricocéphales, et enfin plusieurs variétés d'acares.

Ils proviennent certainement de l'eau que l'on boit en Cochinchine, où ils arrivent des innombrables rizières et des marais qui couvrent le sol pendant une bonne partie de l'année. Or, il suffirait de débarrasser l'eau de ces animalcules pour la rendre parfaitement saine.

Digitized by Google

La preuve que l'eau est le véhicule du principe morbifique de la diarrhée est facile à donner.

Toutes les personnes qui boivent, en Cochinchine, de l'eau du fleuve, pure ou seulement filtrée, sont atteintes à une époque variable, il est vrai, suivant le degré de résistance de leur économie de la dyssenterie. Au contraire, toutes celles qui, par un procédé ou par un autre, purifient cette eau, ou évitent d'en boire, présentent une immunité absolue.

Les exemples à l'appui de cette proposition sont nombreux et tout à fait démonstratifs.

Les officiers de l'état-major général, à bord du *Fleurus*, vaisseau stationnaire à Saïgon, reçoivent à l'arrivée de chaque transport une quantité d'eau de France, suffisante pour qu'ils puissent en constituer leur unique boisson; or ils sont très rarement atteints par l'affection endémique; les exceptions que l'on constate peuvent être attribuées à ce que, en ville, ils n'ont pas observé les mêmes précautions qu'à bord.

M. le contre-amiral baron Duperré, gouverneur de la Cochinchine, s'est résigné à ne boire que de l'eau de Bussang et de Vals, pendant tout son séjour à Saïgon, et jusqu'à son départ, il n'a pas cessé de jouir d'une santé excellente.

M. de T....., capitaine d'infanterie de marine, aide de camp du général Bossant, a obtenu le même résultat en ne buvant que du vin pur et du thé entre ses repas.

Les colonnes expéditionnaires, qui ont fait la conquête de l'empire d'Annam, présentaient de nombreux cas de fièvre intermittente, mais jamais de diarrhée de Cochinchine. J'ai la certitude, grâce aux renseignements que j'ai recueillis auprès des officiers, des militaires et des médecins qui ont fait toute la campagne, que cette affection était alors totalement inconnue : les rapports médicaux de cette époque n'en font aucune mention. Cette période d'immunité a duré six ans ; puis, tout à coup, on a vu apparaître la dyssenterie, qui est rapidement arrivée à faire de nombreuses victimes ; on a proposé plusieurs explications de ce brusque changement de l'état sanitaire de nos troupes : on l'a attribué à des modifications dans l'état atmosphérique ou tellurique, dans le système d'irrigation de ce pays; à des conditions hygiéniques générales nouvelles dans lesquelles les colons se seraient trouvés. Mais personne n'a reconnu la véritable cause, qui est pourtant bien simple, et qui rend un compte parfait de cette invasion de la dyssenterie.

Pendant ces six années de l'occupation, nos troupes n'étaient pas atteintes de la diarrhée, uniquement parce que, au lieu de leur

Digitized by Google

faire boire de l'eau du fleuve pure, on leur donnnait de l'eau purifiée par l'alun. Chaque compagnie avait un grand baquet qu'on remplissait d'eau; dans cette eau, on jetait une poignée d'alun pulvérisé; on agitait vivement pendant quinze minutes avec des bâtons auxquels on donnait un mouvement de rotation rapide, jusqu'à dissolution parfaite du sel; alors on laissait reposer pendant une demi-heure pour permettre aux matières terreuses de se précipiter. Cette eau servait aux boissons, à l'exclusion de toute autre; les hommes, malgré son goût légèrement astringent, s'étaient si bien habitués à en boire, qu'ils ne commettaient pas une seule infraction.

Ce mode de préservation avait certainement été emprunté aux Annamites, qui l'employaient depuis des temps immémoriaux, bien avant que les Chinois eussent introduit l'usage du thé.

Le chef de l'expédition, guidé par cette idée fort juste : que, pour conserver la santé dans une contrée quelconque, il faut adopter les habitudes des indigènes, avait ordonné cette purification de l'eau qui donna de si bons résultats.

Pourquoi cette mesure si efficace a-t-elle été abandonnée? Il est difficile de le dire; mais j'ai lieu de croire qu'elle avait été considérée comme une mesure préservatrice, nécessaire seulement en temps de campagne, complétement inutile alors que, le pays étant pacifié, les troupes étaient casernées et n'avaient plus à subir les fatigues des expéditions; dès lors on n'a plus cru devoir continuer l'emploi de ce moyen de purification, dont on ignorait la valeur réelle, et qui était assez coûteux.

Toujours est-il que c'est juste à partir du moment où l'on a cessé de corriger l'eau avec l'alun, que la dyssenterie a éclaté avec l'intensité qu'elle n'a pas cessé d'avoir depuis.

Les Chinois et les Annamites, qui ne boivent que du thé ou de l'eau corrigée par l'alun, ne sont jamais atteints de la diarrhée; ce fait est parfaitement démontré par de nombreuses observations faites dans les diverses parties de la Cochinchine; mon collégue et ami Rit m'écrivait dernièrement que, pendant un an qu'il a passé à l'hôpital annamite de Choquan, il n'a pas vu un seul cas de diarrhée, sur trois cents malades qui ont passé entre ses mains.

Ainsi il est bien avéré que l'eau est la cause de la diarrhée, qu'en la purifiant et en la débarrassant des animalcules qu'elle contient, elle cesse aussitôt de déterminer cette affection.

Parmi les divers procédés de purification employés, un des plus pratiques est celui par l'alun; son efficacité est parfaite; mais il a l'inconvénient de donner à l'eau un goût styptique et astringent; en outre il entraîne une dépense assez considérable.

Digitized by Google

L'infusion du thé est aussi très efficace ; mais, outre que son action stimulante pourrait nuire à beaucoup de personnes, elle est très coûteuse.

Je ne parlerai pas des eaux minérales ni du vin pur.

En somme, je crois que le procédé de purification par l'ébullition simple de l'eau est celui qui réunit tous les avantages désirables. Elle détruit à coup sûr les germes et les animaux, et les transforme en une matière gélatineuse inerte, de sorte que l'eau est complétement purifiée. Son application est d'une simplicité incomparable ; elle n'exige aucune dépense.

Ce procédé est si simple, que j'espère que toute la colonie l'appliquera dès qu'il sera connu. J'en ai déjà recommandé l'application dans un Mémoire intitulé : *Etiologie et pathogénie de la diarrhée de Cochinchine*, que j'ai publié au mois d'août de l'année dernière ; ainsi qu'on peut s'en assurer, je décrivais ce moyen de préservation d'une façon si explicite, que je n'aurais aujourd'hui rien à y ajouter ni à y retrancher. Cet ouvrage n'ayant pas été beaucoup répandu dans la colonie, et n'ayant pas attiré l'attention de mes confrères et de mes chefs, aucune application n'en a été faite ; ainsi s'est trouvé différé de plusieurs mois le bénéfice immense de la suppression de la diarrhée de Cochinchine : j'espère que cette fois ma voix sera entendue, et que d'ici à peu le fléau qui désole notre colonie n'existera plus que comme un souvenir pénible.

Je fais appel à la population européenne pour qu'elle applique rigoureusement cette innovation, qui doit renouveler la face de la colonie et supprimer la diarrhée, ce fléau qui en rend le séjour insupportable et fait tous les jours de nouvelles victimes.

Je compte spécialement sur l'appui de mes confrères pour m'aider dans cette entreprise, et sur les autorités municipales, qui, par l'influence méritée que leur donnent leurs fonctions, peuvent me seconder d'une façon très efficace.

Si, grâce aux résultats immenses que doit donner le procédé que je propose, il est accueilli aussi avec bienveillance par M. le Ministre de la marine, dont la sollicitude est si grande pour le personnel dont il a la direction, et par M. le Gouverneur de la Cochinchine, s'ils daignaient prendre l'initiative de son application dans les établissements militaires, le succès serait beaucoup plus éclatant et rapide : les chaudrons munis de robinets pourront être fabriqués avec très peu de frais dans les ateliers de la colonie, et du jour où ils seront mis à la disposition des troupes, on n'observera plus un seul cas de diarrhée parmi elles.

Voici en quoi ce procédé consiste : on fera bouillir l'eau du

Digitized by Google

fleuve dans un récipient quelconque, on couvrira ce récipient, et on laissera refroidir. L'ébullition n'a pas besoin d'être prolongée au delà de quelques minutes; il suffit qu'elle ait été complète. Cette eau servira pour toutes les boissons: à table pour couper le vin, dans la journée pour boire pure, ou pour diluer les liqueurs alcooliques ou autres que l'on prend habituellement. On l'emploiera pour préparer les remèdes, les potions, la bière, la limonade, bref, dans tous les cas où l'eau est destinée à être ingérée sans avoir préalablement subi l'ébullition.

L'eau filtrée du fleuve et non bouillie sera exclusivement réservée pour la préparation des aliments, qui pour être cuits, doivent subir l'ébullition.

Ce procédé n'exigera aucune dépense, aucune installation. Dans les familles, une simple marmite suffira ; on fera bouillir l'eau le matin, de façon à en avoir pour la consommation de la journée, ou bien on fera l'opération en deux fois, ce qui permettra d'employer un récipient plus petit; il y aura aussi économie de combustible.

Les célibataires, officiers, employés, se serviront de la cafetière munie d'une cavité circulaire où l'on verse l'alcool, dépourvue du filtre et du récipient inférieur. Trois ou quatre minutes suffiront pour obtenir l'ébullition de l'eau.

Ce petit appareil si peu coûteux sera très commode pour les personnes qui voyagent et qui doivent rester quelques jours hors de leur domicile. Pour une partie de chasse, pour une excursion, ce qu'il y aura de mieux à faire sera d'emporter de l'eau bouillie dans une bouteille bien bouchée.

Dans les casernes, les hôpitaux, les établissements publics, tels que cafés, hôtels, on devra avoir un récipient beaucoup plus grand, et alors il sera bon d'employer un chaudron muni d'un robinet à sa partie inférieure.

La filtration de l'eau, avant de la faire bouillir, pourrait être employée, mais c'est une complication qui me paraît pouvoir être évitée; les matières terreuses qu'elle contient ne peuvent pas être nuisibles, et du reste elles se déposeront dans le fond du récipient peu après que l'eau aura été bouillie; aussi je crois qu'on doit la négliger complètement.

L'eau bouillie n'a pas de goût désagréable ; elle est seulement un peu fade. L'ébullition étant peu prolongée ne lui fait perdre qu'une partie de son air, et elle le récupère en se refroidissant: quant aux sels, ils doivent être précipités en partie par suite de l'expulsion de l'acide carbonique qui les tenait en dissolution ; mais comme leur rôle est peu important et que la majeure partie des matières miné-

Digitized by Google

rales qu'emploie l'organisme provient des aliments solides, cette soustraction ne peut avoir aucun inconvénient.

En somme, le seul désavantage de l'eau bouillie est sa fadeur, si toutefois c'en est un; car il est rare en Cochinchine que l'on boive l'eau pure et qu'on ne la coupe pas par une liqueur qui en dissimule le goût.

Ce procédé de purification est susceptible de recevoir un grand nombre d'applications; il est indiqué pour toutes les affections parasitaires du tube digestif, qui se rencontrent non-seulement en Cochinchine, mais dans un grand nombre de régions tropicales ou tempérées, partout où l'anguillule, qui est répandue sur toute la surface du globe, est ingérée avec les boissons.

Parmi les affections auxquelles il pourrait être appliqué, je dois citer en premier lieu la dyssenterie d'Algérie, affection essentiellement parasitaire, due à la pénétration dans le tube digestif d'un genre de strongle que j'ai décrit, qui est muni à sa partie antérieure d'une ventouse merveilleusement disposée pour la succion du sang, dont il se nourrit. Les symptômes de cette affection sont fort analogues à ceux de la diarrhée de Cochinchine; comme elle, elle guérit très rapidement par la chlorodyne, qui est la pierre de touche des affections parasitaires.

La plupart des dyssenteries des pays inter-tropicaux sont à peu près aussi de la même nature, et on peut citer à l'appui de cette opinion plusieurs arguments.

L'eau paraît là aussi déterminer la dyssenterie à l'exclusion de tout autre cause. Mon confrère et ami Napias me citait à ce propos un fait très intéressant dont il avait été témoin à la Guadeloupe: une compagnie de cent hommes avait été appelée d'un poste de l'intérieur pour travailler dans une exploitation. Elle fut divisée en deux groupes égaux; l'un deux fut employé à des travaux de culture, l'autre à des travaux de terrassement sur les bords d'un ruisseau fangeux, dont les eaux s'étalaient en certains points et formaient des mares. Les premiers, buvant de l'eau saine et pure, furent atteints de fièvre paludéenne; les seconds, qui buvaient l'eau du ruisseau, présentèrent au bout de quelques jours des cas de dyssenterie qui allèrent en se multipliant. Dix-huit hommes furent atteints. Il suffit d'éloigner ces hommes de ce point pour voir aussitôt s'arrêter cette épidémie menaçante. On ne saurait contester l'influence de l'ingestion de l'eau impure, et elle s'explique parfaitement si on admet que ce sont les animaux qu'elle contenait qui ont causé la dyssenterie, et surtout les anguillules. Du reste ces animalcules ont été récemment vus par M. Chauvin, médecin de première classe de

Digitized by Google

la marine, dans une selle d'un homme qui avait contracté la dyssenterie à la Martinique. Il est probable que, si on les recherchait, on les trouverait dans tous les cas.

En somme, je crois que les dyssenteries que l'on observe à la Martinique, à la Guadeloupe, à la Guyane, sont toutes de nature parasitaire, et qu'il y aurait lieu, par conséquent, à leur appliquer le procédé de purification de l'eau par l'ébullition.

Dans les régions tempérées aussi, on rencontre des affections dues à la pénétration des anguillules, et cela n'a rien de surprenant. Les eaux croupissantes, marécageuses, même les eaux courantes mais troublées par des matières terreuses, telles que celles des fleuves, contiennent des organismes et spécialement des anguillules; or si dans les pays tropicaux elles ont le pouvoir en pénétrant dans le tube digestif, de s'y fixer et de déterminer la dyssenterie, pourquoi n'en serait-il pas de même dans les pays tempérés? Il est vrai que l'espèce d'anguillule que l'on observe est différente; mais ces différences ne portent guère que sur la dimension et non pas sur l'organisation essentielle de l'animal; elles naissent et vivent dans les mêmes conditions; leur rôle, à l'activité près, doit être le même pour toutes les espèces.

Quelle que soit la variété d'anguillule que l'on examine, elle présente toujours un orifice buccal arrondi, ouvert, suivi d'un tube digestif allongé et enroulé; la bouche ne présentant aucun appareil de préhension, l'introduction des aliments ne peut se faire que par succion; sans le mouvement d'aspiration et de refoulement, dû au resserrement et à la dilatation alternatifs du tube digestif, on ne pourrait pas comprendre comment sa cavité, une fois remplie, pourrait admettre de nouvelles portions liquides, sauf en faisant intervenir la diffusion ou en admettant que le courant soit continu dans le tube digestif, ce qui ne se produit certainement pas. Donc il faut admettre que l'animal, par suite d'une contraction de son estomac, fait le vide et aspire les parties qui se trouvent en contact avec sa bouche; quand il est dans l'eau, où il vit en si grande quantité, ce mouvement d'aspiration lui fait ingérer les matières organiques, et surtout les myriades d'infusoires contenues dans l'eau, qui constituent sa nourriture; le liquide est successivement attiré, puis refoulé, pour permettre l'introduction d'une nouvelle quantité d'eau. Donc il ne saurait se fixer, n'ayant pas de point d'appui; mais quand il arrive dans l'intestin, cette aspiration trouve à s'exercer non plus sur un liquide, mais sur une surface molle, souple, élastique; le vide produit dans sa cavité digestive appelle la couche superficielle de la muqueuse, la fait pénétrer en

Digitized by Google

forme de cône arrondi dans la bouche, comme la peau dans une ventouse; l'effet congestif énergique qui en résulte, même sur le tégument externe, doit à plus forte raison s'exercer sur la muqueuse, qui est beaucoup moins rigide, qui pénètre avec plus de facilité et est excessivement vasculaire: cette congestion violente arrive à l'inflammation, à la transsudation du sang, et détermine la dyssenterie du début de toutes les affections parasitaires. Puis la muqueuse, devenant moins sensible, moins vasculaire, sa surface indurée transformée en tissu embryonnaire donnant un point d'insertion beaucoup moins favorable aux anguillules, celles-ci, ayant probablement aussi perdu une grande partie de leur activité par suite de leur continuité d'action, l'inflammation devient chronique, le flux séreux et liquide fait suite au flux sanguin.

La sangsue, sous le rapport tant de son organisation que de ses mœurs, présente beaucoup d'analogie avec les anguillules; elle vit dans l'eau, et, grâce au peu d'activité de sa nutrition, elle y trouve de quoi alimenter ses tissus; mais dès qu'elle se trouve en contact avec un organe vasculaire, que ce soit la peau ou une muqueuse, elle se fixe et se nourrit du sang de l'animal sur lequel elle s'est implantée.

Toutes les anguillules de toutes les variétés présentent la même organisation et les mêmes moyens de fixation; on est forcé d'admettre que, dans tous les cas où elles pénètrent dans le tube digestif par les boissons, elles doivent produire des effets semblables, c'est-à-dire la dyssenterie plus ou moins aiguë, suivie de diarrhée chronique: or, comme elles existent dans les eaux, dans toutes les régions du monde, on doit en conclure que la dyssenterie par cette cause doit être excessivement fréquente. On l'a constatée en Cochinchine, en Algérie; elle existe certainement aux Antilles, à la Guyane; mais, quoique moins fréquente, elle ne manque certainement pas dans les zones tempérées. Je suis disposé à lui attribuer un grand nombre de ces épidémies de dyssenterie que l'on a crues venir de diverses causes, et qui sont dues à l'action nocive de l'eau impure.

Plusieurs médecins français ont vu dans les selles des dyssentériques des anguillules, mais ils ne leur ont donné qu'un rôle tout à fait accessoire; on les croyait produites par une sorte de fermentation, alors qu'elles jouent le rôle de cause essentielle.

Les dyssenteries qui sont ainsi produites en France par la pénétration des anguillules, sont loin d'avoir la même gravité que celles de la Cochinchine et des autres régions torrides; je crois devoir attribuer ces différences: d'abord, à ce que dans la première il y a

Digitized by Google

un très grand nombre de parasites qui produisent des lésions beaucoup plus graves; l'espèce d'anguillule qui existe en Europe me paraît aussi beaucoup moins vorace et beaucoup moins apte à se fixer que celle qui existe dans les climats tropicaux, et que mon collègue M. Normand a nommée *stercolaris*. Leur nombre est surtout beaucoup plus considérable dans les boissons, dans les pays chauds, parce que la chaleur favorise beaucoup leur multiplication, et, par suite, leur action est beaucoup plus intense. Cette théorie rend compte d'une foule de faits inexpliqués; la dyssenterie se développe surtout dans les grandes villes, dans les classes misérables, parce qu'elles boivent généralement une eau impure et de mauvaise qualité, contenant des parasites; elle sévit plus particulièrement en été, et cela s'explique très bien par ce fait : que la chaleur amène dans les eaux un développement beaucoup plus considérable d'anguillules, tandis que le froid l'entrave. Les armées en campagne sont fréquemment atteintes de cette affection, parce que les militaires boivent le plus souvent des eaux croupissantes, impures; la soif, excitée par les marches et les fatigues, leur fait ingérer gloutonnement ces boissons qui contiennent le germe de la dyssenterie. Il est généralement reconnu que les épidémies de dyssenterie des armées coïncident avec l'usage d'une eau de mauvaise qualité.

Les dyssenteries d'origine parasitaire existant probablement dans un grand nombre de contrées du globe, le mode de préservation que j'ai indiqué pour la diarrhée de Cochinchine est destiné à recevoir des applications très nombreuses; aussi crois-je devoir préciser les circonstances dans lesquelles il sera le plus opportun de l'employer.

Dans les régions tropicales où la chaleur intense du soleil et l'humidité constante du sol entretiennent constamment des conditions très favorables au développement des animalcules qui pullulent dans l'eau, la cause étant, en quelque sorte, permanente, le moyen de préservation devra être suivi sans interruption. En Cochinchine, il est vrai, il y a une saison où la dyssenterie semble être bien moins fréquente : c'est la saison sèche, et cela s'explique par ce qu'alors les animaux, étant sur le sol, desséchés et à l'état de mort apparente, sont entraînés dans les cours d'eau en bien moins grande quantité; les boissons, par suite, en contiennent beaucoup moins, tandis qu'à la saison des pluies, ils reprennent vie et vont, par l'écoulement des eaux, se répandre en abondance dans le fleuve, d'où la recrudescence de la dyssenterie à la suite de cette période de l'année. Mais, malgré l'immunité relative que l'on observe

Digitized by Google

pendant la première saison, il serait tout à fait imprudent de cesser d'employer ce moyen de purification.

Dans les climats tempérés, au contraire, la cause paraît être intermittente. Le froid de l'hiver détruit probablement les anguillules, ou au moins les rend inactives ; de sorte que l'ingestion de l'eau qui les contient présente beaucoup moins de danger; au contraire, les chaleurs de l'été paraissent les ranimer et favoriser beaucoup leur multiplication. C'est à cette époque que l'emploi du procédé pourra être utile, et surtout au début d'une épidémie, pour en prévenir le développement et en arrêter les progrès. Plusieurs médecins, jouissant d'une grande considération, ont proposé de faire bouillir l'eau pour la purifier, sans se douter de la manière dont agissait l'ébullition ; mais je ne crois pas que ce conseil ait été jamais suivi. J'ai la conviction qu'on pourrait atténuer beaucoup les ravages que produisent les épidémies de dyssenterie si on employait ce moyen dès leur début.

Mais c'est surtout dans les armées en campagne qu'il pourra être utilisé; il est fort difficile sinon impossible de leur procurer de l'eau saine et pure; la plupart du temps les troupes boivent de l'eau de rivière, trouble ou vaseuse, ou même de l'eau de marais, de flaques, où les anguillules se trouvent en grande abondance. L'ébullition de ces eaux lui enlèverait ses propriétés nocives; l'application de ce procédé, même en campagne, ne me paraît pas présenter de grandes difficultés. Le matin, au bivouac, on ferait bouillir l'eau dans la marmite qui a servi à faire la soupe, et chaque homme pourrait en prendre dans sa gourde une certaine quantité qu'il mélangerait avec du vin ou de l'eau-de-vie, et qui lui servirait à étancher sa soif pendant la journée dans les marches et dans les combats. Je suis convaincu que cette mesure pourrait prévenir sûrement ces épidémies meurtrières, que l'on n'a que trop souvent l'occasion d'observer.

Ce moyen de préservation ne peut être employé contre la dyssenterie sporadique. Il faudrait, ce qui est impossible, soumettre des populations entières à l'usage constant de l'eau bouillie, pour prévenir une affection rare et dont on ne peut pas prévoir le développement; mais il retrouve tous ses avantages contre les épidémies. En somme, ce procédé de préservation employé dans les climats tempérés n'est pas destiné, comme dans les colonies, à supprimer la dyssenterie; mais j'ai la conviction qu'il en atténuera beaucoup les ravages; et que, dans certains cas, il pourra arrêter ou même prévenir complètemeut le développement d'une épidémie.

(Extrait du *Moniteur scientifique* de M. le docteur Quesneville.)

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 7 Mars 1879.

Sur les iodures des stannpropyles. Note de M. A. Cahours.

— *Sur les pirouettes complémentaires*, par M. E. Chevreul. — Qui pouvait croire qu'en étudiant toutes les phases du mouvement de rotation d'un cercle dont une des moitiés diamétrales est d'une couleur *a* et l'autre moitié blanche, avec une vitesse de rotation n'excédant pas 160 tours et ne s'abaissant pas au-dessous de 60 tours par minute, la complémentaire *c* de *a* apparaîtrait sur la moitié blanche? L'Académie peut s'assurer du fait en imprimant cette vitesse à ce véritable *joujou*, qui consiste en un cercle de carton de 12 centimètres de diamètre, percé d'un trou central qui reçoit un petit bouchon que traverse une aiguille à tricoter n° 8. Je rendrai l'Académie témoin, dans une prochaine séance, qu'il suffit d'une douzaine de *toupies complémentaires*, semblables à celle qu'elle a sous les yeux, pour s'assurer si des personnes de tout âge voient d'une manière précise les couleurs ou si elles en sont incapables. Évidemment, un moyen aussi simple qu'économique de faire cette distinction est trouvé.

— *Conséquences des expériences faites pour imiter les cassures terrestres, en ce qui concerne divers caractères des formes extérieures du sol.* Note de M. Daubrée. — Dans les expériences sur les fractures, on a produit des séries de cassures parallèles, qui se groupent en systèmes ayant des orientations différentes, souvent à peu près perpendiculaires entre elles. On y voit aussi des formes coudées ou en zigzag prendre naissance par l'intersection de deux de ces systèmes de cassures. Ce sont donc des dispositions fort analogues à celles que les formes externes offrent si fréquemment. Ainsi, il est incontestable que des traits orographiques de divers ordres trouvent une reproduction assez fidèle dans les cassures que l'on a obtenues artificiellement, par une action mécanique des plus simples, pression ou torsion, telles qu'il s'en est nécessairement produit, de toutes parts, dans l'écorce terrestre. D'ailleurs, dans les unes comme dans les autres, dans la nature comme dans les expériences, à côté d'une tendance manifeste à des formes similaires d'une régularité géométrique, apparaissent des perturbations de même nature. Aussi l'expérimentation paraît-elle jeter quelque lumière, non seulement sur l'histoire des failles et des joints, mais

Digitized by Google

aussi sur les différents caractères topographiques et géographiques.

— M. DE LESSEPS fait hommage à l'Académie d'une brochure intitulée : « Association internationale africaine, section française. Entretien de M. Ferdinand de Lesseps, président élu de la section française. »

— M. DU MONCEL présente en ces termes à l'Académie un volume qu'il vient de publier dans la Bibliothèque des Merveilles, de M. Hachette, sous le titre de *Éclairage électrique*. « Cette question a pris dans ces derniers temps une extension toute particulière, qui a provoqué non seulement des perfectionnements considérables dans la construction des générateurs électriques appelés à produire la lumière électrique, mais encore des études et des recherches du plus haut intérêt sur les moyens d'obtenir la division et la fixation de cette lumière. Dans l'ouvrage que je présente aujourd'hui, je résume tous les travaux qui ont été entrepris à ce sujet dans les différents pays, et j'étudie : 1° les générateurs voltaïques et électro-magnétiques appliqués en ce moment à l'éclairage électrique ; 2° les principales lampes et autres organes excitateurs de la lumière qui ont été essayés jusqu'à présent ; 3° les effets produits par les différentes machines, afin d'en faire ressortir la valeur relative. Enfin, je discute le prix de revient de l'éclairage électrique, et j'indique les principales applications qui peuvent en être faites dès aujourd'hui. »

Ce petit volume de M. du Moncel sera lu avec un vif intérêt par toutes les personnes qui désirent être mises au courant de la question si à l'ordre du jour de l'éclairage par la lumière électrique.

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un membre qui doit remplir, dans la section d'anatomie et zoologie, la place laissée vacante par le décès de M. Gervais. Au premier tour de scrutin, M. Alphonse-Milne Edwards, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation du président de la République.

— L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux correspondants : l'un pour la section de minéralogie, en remplacement de M. Damour, élu académicien libre ; l'autre pour la section d'économie rurale, en remplacement de M. le marquis de Vibraye. M. Abich et M. Lawes, ayant obtenu la majorité des suffrages, sont proclamés élus.

— *Analyse de l'action physiologique des sulfates de magnésie et de soude*. Note de M. ARM. MOREAU. — Les expériences que j'ai communiquées à l'Académie dans mon dernier mémoire ont montré l'influence du système nerveux sur les phénomènes d'absorption et

Digitized by Google

de formation du gaz oxygène dans la vessie natatoire. C'est en voulant apprécier cette même influence nerveuse dans l'absorption et la formation des liquides de l'intestin que j'ai été conduit à faire de nouvelles expériences. Elles montrent que l'on ne doit pas conserver l'assimilation faite entre les phénomènes provoqués par la présence de certaines solutions salines dans l'intestin et les phénomènes que l'on a étudiés en dehors de l'animal vivant à l'aide d'endosmomètres.

— *Des déplacements que produit, à l'intérieur d'un sol élastique, une pression normale exercée en un point de sa surface.* Note de M. J. Boussinesq. — Nous remarquons le théorème suivant : « Des couches minces, découpées suivant des paraboloïdes de révolution à axe vertical, ayant pour foyer l'origine, et concaves vers le bas, conservent leur forme et leur position : la matière qui les compose glisse seulement sur leur surface, en s'abaissant d'une quantité w égale au quotient d'une constante c par le rayon r. »

— *Foyer de la chaleur produite par les chocs moléculaires.* Note de M. W. Crookes. — En continuant mes recherches sur l'illumination des lignes de pression moléculaire et sur la trajectoire des molécules, j'ai fait construire un appareil à l'aide duquel une grande chaleur se produit quand le foyer concentré des rayons qui sont émis d'une coupe d'aluminium, de forme à peu près hémisphérique, est dévié latéralement par un aimant sur les parois du tube de verre. En se servant d'un hémisphère un peu plus grand et en faisant tomber le foyer négatif sur une lame de platine, la chaleur s'élève jusqu'au point de fusion de ce métal.

Quel est l'état dans lequel existe la matière dans ces réceptacles si fortement épuisés? L'idée moderne do l'état gazéiforme se base sur la supposition qu'un espace donné contient des millions de millions de molécules en mouvement rapide dans toutes les directions, chacune d'elles ayant des millions de rencontres dans une seconde. Dans ce cas, la longueur moyenne de la marche libre des molécules est très petite en comparaison des dimensions du vase, et l'on peut observer les propriétés qui constituent l'état ordinaire gazéiforme de la matière et qui dépendent des collisions perpétuelles. Mais, quand la raréfaction est très grande, la marche libre devient tellement prolongée, que les rencontres qui arrivent dans une période donnée peuvent être négligées en comparaison des non-rencontres; dans ces conditions, la molécule moyenne peut obéir à ses propres lois sans intervention. Si la marche libre moyenne est comparable aux dimensions du vase, les propriétés qui constituent la gazéité se réduisent à un minimum, et la matière

Digitized by Google

se trouve portée à une condition *ultra-gazéiforme*, dans laquelle les propriétés bien marquées, mais qui ont été cachées jusqu'à présent, se mettent en jeu.

En parlant d'un rayon de lumière moléculaire, j'ai été animé du désir de m'exprimer avec concision plutôt que du désir de mettre en avant une nouvelle théorie. Je crois, toutefois, que la comparaison, dans ces circonstances spéciales, est strictement correcte; je suis aussi bien dans mon droit en parlant d'un rayon de lumière moléculaire ou émissive, lorsque sa présence est seulement reconnue par la lumière émise quand il tombe sur un écran convenable, que de parler d'un rayon de soleil dans une chambre obscure, ou rayon de lumière ordinaire ou vibratoire, quand sa présence est seulement reconnue lorsqu'il tombe sur un corps opaque qui se trouve dans la direction de sa marche. Dans chaque cas, la ligne de force invisible est considérée comme un rayon de lumière; et, si l'habitude permet que cette expression s'applique à la théorie ondulatoire, on peut sans inconvénient appliquer la même expression à la lumière émissive. L'expression *lumière émissive*, cependant, doit être restreinte aux rayons compris entre le pôle négatif et l'écran lumineux, la lumière à l'aide de laquelle l'œil aperçoit l'écran étant ondulatoire.

Les phénomènes qui se produisent dans ces tubes épuisés révèlent à la science physique un nouveau monde, un monde où la matière existe dans une quatrième condition, où la théorie corpusculaire tient bon, où la lumière ne marche pas toujours en ligne droite, un monde enfin où nous ne pouvons jamais entrer, et dans lequel nous sommes contraints de nous contenter d'observer et d'expérimenter de l'extérieur.

— *Réponse à la note de M. Flammarion sur la déclinaison de l'aiguille aimantée.* Note de M. Marié-Davy. — Dans une note présentée à l'Institut, séance du 31 mars dernier, M. Flammarion compare les variations de la déclinaison magnétique à Paris avec celles que l'on observe dans quelques-uns des observatoires météorologiques de l'Europe; et, comme il paraît résulter de ses nombres que l'aiguille aimantée ne présente pas à Paris les allures qu'elle manifesterait partout ailleurs, il se demande quelle peut être la raison de cette singulière anomalie. Cette raison me paraît résider simplement dans la dissemblance des méthodes employées dans le calcul des moyennes groupées dans les tableaux de M. Flammarion. A l'étranger, on est quelquefois dans l'usage d'enlever des moyennes tous les nombres qui, d'après une conven-

Digitized by Google

tion adoptée, sont considérés comme le résultat d'une perturbation magnétique. Sans vouloir critiquer en rien cette méthode, nous préférerions, en l'absence d'enregistreurs qui ne fonctionnent que depuis un petit nombre de mois, donner les moyennes sans aucune élimination, laissant aux météorologistes le soin d'effectuer celles qu'ils jugent convenables à leurs recherches. L'élimination des perturbations conventionnellement définies change les heures et la valeur des maxima et minima. M. Flammarion prend l'écart de ces extrêmes à quelque période du jour qu'ils résultent des moyennes de Paris. Les écarts ainsi obtenus ne sont pas comparables à ceux de Munich, de Prague et autres lieux. Nous arrivons à de tout autres résultats que M. Flammarion si nous prenons des heures fixes, trois heures du soir et minuit, dans nos observations directes, même en ne leur faisant subir aucune élimination.

— *Gravivolumètre* de M. A. Houzeau. — M. Dumas présente, au nom de M. Houzeau, le savant professeur de Rouen, une très intéressante note sur un nouvel instrument de précision, le « gravi-volumètre. » C'est une espèce de siphon muni d'un tube Mariotte qui fournit immédiatement, et sans balance, les poids exacts de liquides, et par suite de réactifs solubles.

Ainsi, veut-on obtenir deux cent cinquante ou cinq cents milligrammes d'une liqueur titrée, il suffit d'en faire écouler cinq ou six gouttes. Le double fournit exactement 1 gramme à 15 degrés.

Veut-on encore, pour des études physiologiques ou pour le traitement de certaines maladies par des poisons redoutables, tels que le curare, la strychnine, l'acide prussique, des doses précises de ces poisons, il suffit de dissoudre 1 centigramme de curare, de strychnine, etc., dans un litre de liqueur et de passer la solution dans le gravi-volumètre de M. Houzeau ; dix gouttes donneront pour ainsi dire instantantanément 5 millièmes de milligramme de poison, c'est-à-dire une quantité qu'aucune balance ne peut apprécier.

Par sa précision, le nouvel instrument laisse bien loin derrière lui les burettes et les pipettes graduées employées jusqu'ici par les physiciens et les chimistes. Outre l'erreur qui provient de la lecture sur ces dernières, il existe encore celle qui est inhérente à l'adhérence de gouttelettes sur les parois. Rien de pareil ne s'observe avec l'instrument nouveau. La numération des gouttes donne exactement le poids du liquide mis en expérience.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Lumière électrique. — Les essais d'éclairage électrique de la salle de lecture du British-Museum, ont parfaitement réussi. Cette immense salle, plongée dans l'obscurité malgré un certain nombre de lampes, s'est illuminée tout à coup, sous l'action de huit foyers Jablochkoff, dont le nombre sera doublé d'ici à quelques jours. L'effet a été saisissant. La lumière était assez puissante pour permettre de lire les plus petits caractères sur chacun des pupitres qui garnissent la salle.

Dorénavant, le public pourra visiter le soir le British-Museum, ce qui lui était interdit jusqu'alors, les administrateurs n'ayant pas voulu exposer ce magnifique établissement aux dangers que présente l'éclairage au gaz.

— *Immigration et émigration.* — Le tableau statistique de l'émigration et de l'immigration en Angleterre, pendant l'année 1878, vient de paraître. Il en résulte que, dans le cours de cette année, il y a eu 147 663 émigrants, ce qui donne une augmentation de 27 692 sur les chiffres de l'année 1877; mais sur ces 147 663, 112 902 seulement étaient d'origine anglaise ou irlandaise. Ce total, quoique plus élevé de 17 707 qu'en 1877, est un des plus faibles depuis 1853. Quant à l'immigration en Angleterre, elle a été de 77 951, dont 54 944 d'origine anglaise ou irlandaise. En 1877, elle avait été de 81 848.

Sur le nombre des émigrants anglais ou irlandais, 54 694, en 1878, sont partis pour les États-Unis; ce chiffre en 1877 avait été de 45 481. L'émigration à destination de l'Australie a beaucoup augmenté; de 30 138 en 1877, elle s'est élevée à 36 479 en 1878; l'émigration pour l'Amérique anglaise du Nord s'est élevée de 7 720 en 1877 à 10 652 en 1878.

— *Religieuses hospitalières et surveillantes laïques.* — Les journaux politiques racontaient qu'une épidémie de petite vérole s'étant déclarée à l'hôpital temporaire (rue de Sèvres, Paris), les surveillantes laïques, craignant la contagion, avaient abandonné leur poste, et que les malades avaient dû être portés, enveloppés de couvertures, dans d'autres hôpitaux desservis par des religieuses.

Ce fait a besoin d'une rectification : les surveillantes laïques

Digitized by Google

n'ont pas déserté l'hôpital, mais elles ont envoyé les varioleux dans des hospices desservis par les sœurs.

C'est encore trop ! Et que disent de cela les théophobes du Conseil municipal, qui n'aspirent qu'à chasser frères et sœurs de tous les établissements qu'ils dirigent ? Qu'en dira le public, justement inquiet du sort de ses malades, que le *laïcisme* systématique des édiles parisiens menace de laisser sans secours ?

— *La guerre et ses horreurs.* — Le total des hommes inhumés dans la presqu'île des Balkans s'élève à 129,471, et des 120,950 qui ont été renvoyés en Russie, malades ou blessés, il en a péri 42,950. Ainsi le chiffre total des morts dans cette guerre est de 172,400 hommes, sans compter ceux qui ont succombé dans la campagne d'Asie Mineure. Ajoutez à ces chiffres ceux des Turcs, des Bulgares, des Roumains, etc., qui ont péri dans cette guerre, et vous vous demanderez comment, en pensant à ces effroyables holocaustes, peuvent vivre tranquilles et sans remords ceux qui les provoquent !

— *Chemin de fer de Java dans l'intérieur de la Palestine.* — Nous apprenons qu'une compagnie française vient d'obtenir une concession pour l'établissement d'un chemin de fer de Java dans l'intérieur de la Palestine. Ce tracé pourra devenir dans certains cas une route stratégique très importante ; mais il paraît de plus que les ressources du pays sont considérables ; et ce qui est encore plus étonnant, c'est que la mer Morte elle-même renferme de grandes richesses commerciales. Les produits les plus importants de cette contrée que l'on connaît pour le moment sont ses immenses réserves de combustibles naturels, asphalte et autres.

Jusqu'à l'époque actuelle, le principal obstacle à l'introduction des usines et des fabriques en Orient a été le défaut presque complet de combustibles. Non seulement l'Égypte et les côtes de la Syrie et de la mer Rouge sont complètement privées de bois, mais le charbon importé de l'Occident atteint le prix excessif de 150 à 250 francs la tonne. Les masses d'asphalte qui sont mêlées aux eaux de la mer Morte attestent évidemment la présence d'immenses gisements de matières végétales fossiles souterraines. Il ne s'en est pas fallu longtemps pour que les hommes entreprenants, attirés à Suez par l'ouverture du canal et le mouvement commercial qui en est résulté, s'en aperçussent. On a donc fait récemment de nombreux sondages entre Jaffa et la mer Morte. Ceux-ci n'ont pas encore amené, il est vrai, la découverte de terrains houillers proprement dits, mais ils ont prouvé l'existence

Digitized by Google

de bancs inépuisables de lignite. Ces dépôts de lignite seront déjà en eux-mêmes d'une immense ressource pour les industries et le commerce du Levant; mais nous devons ajouter que l'asphalte, qui se trouve en abondance dans lès mêmes endroits, permet de faire avec ces deux substances des briques dont le rendement comme combustible est égal à celui du meilleur charbon bitumeux, tandis qu'il ne coûte sur les lieux de l'exploitation que de 12 à 25 francs. L'on n'ignore pas qu'en France on recherche beaucoup, pour le chauffage des locomotives, de pareilles briques combustibles, formées de poussière de houille et de débris bitumeux provenant de la fabrication du gaz d'éclairage; car, outre qu'elles donnent beaucoup de chaleur, ces briques ont une forme régulière qui facilite beaucoup leur emmagasinage. Le bitume de la basse Palestine est, sans doute, connu depuis un temps immémorial, puisqu'il était employé pour raffermir les constructions en terre glaise non cuite qu'élevaient les Assyriens et les Égyptiens; on peut dire néanmoins que la découverte des combustibles souterrains lèvera, au point de vue matériel, la malédiction qui a pesé pendant de si longs siècles sur Sodome et Gomorrhe, et transformera les rives désertes de la mer Morte en un centre d'industrie et un foyer de richesses.

— *Création d'un musée astronomique à l'Observatoire de Paris.* — Le ministre de l'instruction publique vient de donner son approbation au projet présenté par le directeur de l'Observatoire de Paris pour la création, dans cet établissement, d'une collection d'objets devant former daus l'avenir un musée astronomique.

Le futur musée de l'Observatoire devra contenir :

1° Une collection de portraits des astronomes et des savants qui, par leurs travaux et leurs découvertes, ont illustré l'Observatoire depuis l'époque de sa fondation ;

2° Une collection de médailles relatives à l'histoire de l'astronomie et de l'Observatoire, dont les coins existent à la Monnaie. Il sera facile de se procurer des copies du petit nombre de celles dont les coins se trouvent dans les collections privées ;

3° Une collection de dessins, gravures, photographies représentant les corps célestes et les phénomènes astronomiques, tels qu'on les a vus dans les plus puissants instruments, aux diverses époques où on les a observés. Beaucoup de ces doeuments, tels que la belle collection de dessins de la lune de J.-D. Cassini, sont presque oubliés dans nos archives, inaccessibles même à beaucoup d'astronomes qni auraient grand intérêt à les consulter;

Digitized by Google

4° Enfin une collection aussi complète et méthodique que possible des anciens instruments d'astronomie ou de physique du globe et de tout ce que l'Observatoire possède sur la base du système métrique, en y comprenant les modèles des instruments qui auraient disparu, avec indication succinte des travaux ou des découvertes auxquels ils ont servi et des savants qui les ont fait construire ou employés.

Cette collection devra également contenir les modèles réduits des instruments actuellement en usage dans les observatoires étrangers, et des installations particulières à ces observatoires qu'il y aurait utilité de faire connaître.

La réunion de ces collections ne sera pas très coûteuse. Les copies devant former la galerie des portraits historiques exigeraient seules une dépense un peu forte ; mais l'administration des beaux-arts possède des fonds disponibles chaque année pour encourager les artistes et faire faire les tableaux destinés à décorer les églises et les édifices publics. On ne peut donc pas admettre qu'elle puisse se refuser longtemps à faire exécuter, pour l'Observatoire de Paris, les portraits des savants qui ont honoré la France par leurs travaux.

Toutes ces collections trouveront leur place naturelle dans les deux salles octogones du premier étage et dans la grande galerie du deuxième, aujourd'hui à peu près vides.

Nous y plaçons actuellement le premier et le dernier portrait de la collection, celui de Louis XIV, le fondateur de l'Observatoire, et celui de Le Verrier, que nous devons à l'inépuisable générosité de M. Bischoffsheim pour tout ce qui touche à la science. J'ai quelque espoir que son exemple trouvera des imitateurs, surtout pour des objets intéressant l'histoire de l'astronomie et des sciences qui s'y rapportent. Beaucoup de ces objets, aujourd'hui isolés dans des collections publiques ou privées, y perdent une grande partie de la valeur qui résulterait de leur réunion dans une grande collection spéciale, méthodiquement poursuivie avec toutes les ressources que possède l'Observatoire de Paris, secondé par le bienveillant appui de l'administration supérieure.

L'opinion publique ne peut manquer de voir avec faveur la création de ce nouveau musée ; tout permet donc d'espérer qu'il recevra, comme les autres collections de l'État, un puissant et généreux concours dans les dons volontaires et l'appui des personnes qui s'intéressent aux sciences.

E. Morenz.

Digitized by Google

— *Bureau de pesage et de mesurage.* — La préfecture de la Seine a fait afficher dans toutes les rues de Paris l'ensemble des dispositions concernant l'établissement de bureaux de pesage et de mesurage dans les divers quartiers de la capitale.

Trois kiosques du même modèle que ceux des omnibus ont été déjà construits à cet effet : quai Conti, rue de la Bienfaisance au chevet de l'église Saint-Augustin, et rue du Château-Landon à l'angle de la rue de Lafayette. Ces kiosques seront ouverts à partir du 1er avril. Tous les autres arrondissements auront leur service spécial, à l'exception des 12e et 19e, pour lesquels il n'a pas encore été désigné d'emplacements.

Ces bureaux seront ouverts tous les jours, de huit heures du matin à quatre heures du soir, les dimanches et fêtes exceptés.

Pour 5 kilogrammes, 5 litres et 10 mètres, il n'y aura pas de taxe.

Au-dessus de ces quantités, les particuliers acquitteront un droit de 5 centimes par série de 25 kilos, de 5 litres ou de 10 mètres.

Toute fraction excédante compte pour le poids entier, c'est-à-dire, par exemple, que 26 kilos comptent comme 30.

Les bois, huiles, charbons, payeront 15 centimes par 50 kilogrammes ou fraction de 50 kilogrammes; 10 centimes par stère.

Toute vacation en ville d'une durée de trois heures sera taxée 5 francs.

Pour les ponts-bascules, on payera 10 centimes jusqu'à 500 kilogrammes, 20 centimes jusqu'à 2,000, et ensuite 10 centimes par chaque 2,000 kilogrammes.

La vérification de la tare a été taxée 15 centimes.

— *Les horloges publiques. — Unification de l'heure à Paris.* — On lit dans le journal l'*Électricité* :

« Nous apprenons que la commission des horloges, nommée par la ville de Paris pour l'examen des moyens à employer pour l'unification de l'heure dans cette ville, a enfin adopté un projet qui est à peu près celui que nous avons exposé dans le numéro du 20 octobre de ce journal.

Ce projet va être présenté au conseil municipal avec un devis de 80,000 francs, qui permettra d'organiser les douze centres horaires du premier réseau dont il a été parlé et la remise à l'heure de vingt-huit des principales horloges municipales des divers quartiers de Paris.

Les douze centres horaires qui devront fonctionner sous l'influence directe de l'horloge de l'Observatoire, et qui sont répartis sur deux circuits différents, seront placés sur les points suivants :

Digitized by Google

1er circuit : — Observatoire. — Mairie du 5e arrondissement. — Saint-Merry.— Mairie du 10e arrondissement.— Mazas. — Marché aux chevaux. — Observatoire.

2e circuit : — Observatoire. — Mairie du 14e arrondissement.— Saint-François-Xavier.— Hospice Beaujon.— La Trinité.— Mairie du 2e arrondissement. — Mairie du 6e arrondissement. — Observatoire.

C'est à partir de ces centres que rayonneront d'autres circuits qui feront fonctionner des appareils de remise à l'heure susceptibles de s'appliquer à toutes les horloges des quartiers, si, comme tout le fait espérer, le système produit les résultats satisfaisants que l'on en attend.

Toutefois, pour commencer, la commission ne s'est occupée que des horloges suivantes.

D'abord, les grandes horloges des bâtiments précédents (deux cadrans au marché aux chevaux), puis les quatorze mairies non comprises dans la liste précédente, puis les horloges des établissements suivants :

Saint-Jacques. — Saint-Eustache. — Palais de Justice. — Saint-Vincent-de-Paul. — Saint-Laurent. — La Bourse.— Saint-Gervais. — Notre-Dame-de-Clignancourt. — Notre-Dame-de-la-Croix. — Saint-Jean-de-Belleville. — Saint-Denis-de-la-Chapelle.

Comme plusieurs de ces points posséderont de doubles cadrans, le nombre des cadrans qui seront ainsi remis à l'heure dans ce premier projet s'élèvera à quarante. Ce sera déjà un beau début. Il est maintenant à désirer que le conseil municipal approuve ce projet et en ordonne la mise à exécution immédiate.

C'est l'article qu'on vient de lire que visait la communication faite par M. Redier à la dernière réunion de la chambre syndicale. Il paraît craindre que la question ne soit tranchée sans études préalables suffisantes, au profit d'influences occultes ; il voudrait que la chambre provoquât une conférence publique, où le sujet serait exposé et discuté à fond, et les différents systèmes proposés mis en présence.

La question est à l'ordre du jour de notre prochaine séance : avis aux intéressés. »

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 11 *au* 17 *avril* 1879. — Fièvre typhoïde, 18; rougeole, 29; scarlatine, 1; variole, 24; croup, 22; angine couenneuse, 26; bronchite, 65; pneumonie, 84; diarrhée cholériforme des jeunes

Digitized by Google

enfants, 13; choléra nostras, »»; dysenterie, 1; affections puerpérales, 7; érésipèle, 5; autres affections aiguës, 282; affections chroniques, 465, dont 198 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 54; causes accidentelles, 28; total : 1,124 décès contre 1,185 la semaine précédente.

— *Note sur l'emploi de l'écorce de tige de grenadier contre le tænia inerme.* — Il ressort des expériences comparatives faites par le docteur Bérenger-Féraud, à l'hôpital Saint-Mandrier, les conclusions suivantes : 1° Le grenadier a donné à Saint-Mandrier des résultats plus heureux que les autres tæniafuges. 2° L'écorce fraîche est préférable à l'écorce sèche. 3° L'écorce de tige a donné de meilleurs résultats que l'écorce de racine. 4° L'écorce de tige provenant d'une branche saine prise sur un arbre vigoureux est beaucoup plus active que l'écorce de tige d'un arbre souffreteux. Le médecin de l'hôpital Saint-Mandrier emploie soixante grammes d'écorces de tige de grenadier qu'il fait bouillir dans 750 grammes d'eau jusqu'à réduction à 500 grammes. (*Bulletin de thérapeutique*, 15 novembre 1878.)

— *Sur les alcalis du grenadier.* Note de M. Ch. Tanret. — En poursuivant mes recherches sur l'écorce du grenadier, j'ai reconnu que la pelletiérine s'y trouve accompagnée de trois autres alcalis volatils. De ces quatres alcaloïdes, deux sont déplacés de leurs sels par le bicarbonate de soude, et deux ne le sont pas. Des deux premiers, l'un est liquide et dextrogire, l'autre cristallisé et inactif; des deux derniers, qui sont liquides, l'un est inactif, l'autre lévogyre. Le lévogyre domine dans les tiges, le dextrogyre dans les racines. L'alcali cristallisé a pour formule $C^{16}H^{15}AzO^2$,4HO. Ces cristaux sont des prismes droits qui atteignent jusqu'à deux centimètres de longueur. Quand on le chauffe, il perd son eau de cristallisation et fond à 46 degrés; il peut ensuite être amené à 37 degrés sans se solidifier. Il bout à 246 degrés. Il est déjà odorant et légèrement volatil à froid. C'est une base énergique qui déplace même l'ammoniaque de ses sels.

— *Nouvelle méthode extemporanée pour appliquer les ventouses.*— Voici un moyen de se procurer, *en tout temps et en tous lieux*, une ventouse gigantesque, puissante comme l'appareil de Junod, et présentant moins de dangers que celle-ci.

Ce moyen, qui est dans les mains de tout le monde, n'est pas autre chose *qu'un simple morceau de papier imprégné d'eau tiède*, et dont les dimensions seront celles de l'ouverture du verre à ventouses. L'humidité du papier préserve la peau de la chaleur, et

Digitized by Google

empêche, par l'évaporation aqueuse qui se produit, que le vide ne dépasse ce qui est nécessaire. Avant d'introduire pour la seconde fois le papier enflammé dans la ventouse, on aura soin d'en rafraîchir les bords en les trempant dans l'eau. En se servant d'une demi-douzaine de récipients quelconques, présentant de dix à quinze centimètres d'ouverture et de profondeur, et en renouvelant le vide pendant deux à trois minutes, on obtient en moins d'un quart d'heure des effets prodigieux d'hémostase et de révulsion. On peut également scarifier la peau au préalable, et avoir une émission sanguine plus ou moins abondante.

Grâce à ces ustensiles de ménage que l'on trouve partout, *verres à boire, pots de confiture, soupières et vases de nuit* (*vasida nocte*), on peut entreprendre dès leur début la jugulation instantanée de certaines maladies aiguës sans avoir à redouter des accidents. (*Il Morgagni*, décembre 1878.)

— *Du traitement de la paralysie diphtéritique.* — Le traitement de la paralysie diphtéritique, dit le docteur Bouchut, se borne à un bien petit nombre d'agents thérapeutiques. Il faut renoncer à l'emploi de la strychnine, de la noix vomique, et à celui des autres excitants du système nerveux. Ce qui doit dominer, dans sa thérapeutique, c'est la médication tonique, sous toutes ses formes, et l'électricité. Au premier titre, il faut recourir aux vins généreux, à l'eau-de-vie, au cognac, aux viandes grillées. S'il existe de l'anémie, le fer est particulièrement indiqué. Pour la pratique de la faradisation, les petits appareils d'induction à courants interrompus sont parfaitement suffisants. Comme adjuvants, on peut conseiller les frictions stimulantes, les bains sulfureux ou salés, les bains de vapeurs aromatiques. On fera bien d'envoyer les malades à la campagne pour y respirer un air pur, de les soumettre à l'action bienfaisante d'un soleil revivifiant. Une chose, d'ailleurs, est consolante, dans cette affection si propre à jeter l'alarme dans les familles : la guérison est la règle, et la mort l'exception. (*Revue de thérapeutiq.*)

Chronique de physiologie. — *De quelques conditions de la fermentation lactique.* Note de M. Ch. Richet. — En résumé, nous pensons avoir démontré ces trois propositions : 1° L'oxygène rend plus rapide la fermentation lactique du lait. 2° L'ébullition, en coagulant une matière albuminoïde primitivement soluble, diminue de moitié l'activité de la fermentation. 3° Les sucs digestifs qui rendent l'albumine soluble et les peptones (ou albumines solubles) augmentent la rapidité de la fermentation lactique.

Digitized by Google

— *Sur les granules amylacées et amyloïdes de l'œuf.* Note de M. Dareste. — Dans la séance du 17 mars 1879, M. Dareste, revenant sur cette question, signale l'existence de nouveaux granules qu'il appelle *amyloïdes.* Ceux qui étaient caractérisés surtout par la croix de polarisation sont manifestement de la lécithine; les nouveaux, qui ne possèdent plus ce caractère optique, ne sont pas davantage formés d'amidon. Le principal caractère invoqué pour rapprocher ces corps de l'amidon serait le bleuissement par l'iode. Or, il est à remarquer que l'amidon animal ne bleuit point par l'iode : il rougit. C'est ce qui arrive pour les quelques granulations véritablement glycogéniques que l'on trouve dans la cicatricule de l'œuf. Les prétendus granules amyloïdes seraient donc de l'amidon végétal; ce serait de l'amidon végétal qui existerait dans l'ovaire de la poule et des reptiles, et passerait dans le vitellus. Nous nous sommes assuré une fois de plus qu'il n'y a point d'amidon animal ou végétal dans le jaune de l'œuf. On délaye une grande quantité de vitellus dans de l'eau distillée, que l'on porte à 95 degrés au bain-marie pendant une heure; puis on soumet le mélange à l'action de la diastase salivaire, on filtre, et on ne trouve pas trace de sucre. Comme contre-épreuve, on opère sur un lot identique au premier, en ayant soin d'ajouter une quantité très petite d'amidon végétal : on a cette fois la preuve de l'existence du sucre.

— *Dosage du sucre dans le sang.* Note de M. d'Arsonval. — *Conclusions.* — « M. Cazeneuve prétend démontrer que la méthode employée par Claude Bernard pour le dosage du sucre dans le sang est loin d'être exacte. Mais il résulte des faits que la méthode de Claude Bernard, très simple et rapide, est d'une exactitude plus que suffisante pour la physiologie. Ce qui nous importe surtout en physiologie, c'est la connaissance exacte des conditions d'une expérience. Claude Bernard a dit : « Cette question est capitale au point de vue physiologique que nous poursuivons. C'est là que réside le secret de la précision expérimentale ; et nous pouvons dire, pour exprimer toute notre pensée, que, sans l'exactitude physiologique, la rigueur des procédés physico-chimiques est purement illusoire dans l'étude des phénomènes de la vie. » On ne peut que méditer ces paroles de l'illustre physiologiste, qui nous en a prouvé l'exactitude par ses plus grandes découvertes.

— *Sur la formation d'une matière amyloïde particulière aux asques de quelques Pyrénomycètes.* Note de M. L. Crié. — *Conclusions.* — La masse amyloïde particulière aux thèques de quelques

Digitized by Google

Sphéries s'accroît par intussusception, comme les grains d'amidon. Mais ce qui la distingue essentiellement, c'est : 1° sa formation dans une profonde obscurité, par un protoplasma dépourvu de chlorophylle ; 2° son insolubilité dans le liquide cellulaire.

— *De la formation de l'acide carbonique, de l'alcool et de l'acide acétique par la levure seule à l'abri de l'oxygène et sous l'influence de ce gaz.* Note de M. A. Béchamp. — Il m'a paru intéressant d'examiner de plus près les circonstances de cette production et de rechercher quelle influence, favorable ou perturbatrice, l'oxygène pouvait exercer sur le phénomène. J'ai trois séries d'expériences : dans la première, la levure, délayée dans l'eau, était absolument soustraite à l'air ; dans la deuxième, la levure, en pâte, était abandonnée à elle-même, dans l'air et dans une enceinte créosotée ; dans la troisième, la levure, délayée dans l'eau, était soumise à l'influence du courant d'une batterie de Bunsen. Dans chaque expérience, pour éliminer les produits adhérents, la levure était lavée à grande eau par décantation, puis sur les filtres où elle devait s'égoutter. Aussitôt égouttée suffisamment, elle était mise en expérience, après s'être assuré de sa pureté et avoir déterminé sa teneur en matière sèche. C'est donc un fait constant : la levure toute seule, absolument pure, dégage de l'acide carbonique en produisant de l'alcool et de l'acide acétique, qu'elle soit délayée dans l'eau ou non, à l'abri ou au contact de l'air.

Chronique de physique appliquée. — *Sur la constatation de la présence du grisou dans l'atmosphère des mines.* Note de MM. Mallard et Le Chatelier. — Nous avons pensé qu'il pouvait y avoir intérêt à augmenter la sensibilité du procédé pratiqué par tous les mineurs, et dont ils ont tous une grande habitude. On avait proposé, à cet effet, de regarder la flamme de la lampe avec un verre bleu, arrêtant la plupart des rayons de la lumière blanche, et laissant passer ceux qu'émet la flamme de l'hydrogène protocarboné. Nous n'avons obtenu ainsi aucun avantage sérieux. Nous avons pensé alors à substituer à la flamme ordinaire de la lampe celle que l'on obtient en allumant un jet de gaz hydrogène. Cette flamme est presque incolore, et possède en même temps une température très élevée. Grâce à cette dernière propriété, lorsqu'elle se produit dans un mélange grisouteux, elle maintient le grisou enflammé sur une plus grande longueur ; l'auréole bleue dont elle s'entoure a donc des dimensions plus considérables que celle dont s'entoure la flamme d'une

Digitized by Google

lampe à huile. Cette auréole est d'ailleurs beaucoup plus visible, parce qu'elle n'est pas masquée par le voisinage d'une flamme plus intense. Le jet d'hydrogène, produit par un petit briquet à hydrogène substitué au réservoir d'huile d'une lampe Munseler, vient s'enflammer dans l'intérieur de la lampe, dont le cylindre de verre est remplacé par un cylindre de cuivre percé d'un orifice latéral. Cette orifice est fermé par une loupe de distance focale convenable, qui permet de voir la flamme avec une grande netteté. En plaçant la lampe, ainsi modifiée, dans des mélanges connus d'air et d'hydrogène protocarboné, nous avons constaté que l'auréole bleue qui entoure la flamme de l'hydrogène est encore nettement visible lorsque la proportion de l'hydrogène protocarboné par rapport à l'air est de 0,25 pour 100. Lorsque la proportion est de pour 1 100, la flamme bleue est très belle, et monte jusqu'à la base du cône dont la lampe est pourvue. Un semblable appareil, dont l'introduction dans les mines ne présenterait aucun danger, permettrait aux maîtres mineurs ou aux chefs de poste chargés de la visite des chantiers dangereux de constater avec certitude la présence du gaz, bien avant le moment où elle peut devenir dangereuse pour la sécurité de la mine.

Chronique botanique. — *Age réel des vieux sequoia de Californie*, par M. J.-G. Lemmon. — On avait trop présumé la vieillesse des fameux *sequoia* de Californie d'après leur hauteur et la grosseur de leurs troncs. Depuis quelque temps, plusieurs des plus grands de ces arbres ont été abattus, et si le fait est regrettable à plusieurs égards, il a eu au moins l'avantage qu'on a pu compter les couches annuelles sur les sections transversales des troncs, ce qui établit positivement le nombre des années. M. J.-G. Lemmon vient de publier dans la gazette botanique de MM. Coulter, de Hanover, *Indiana*, ce qu'il a constaté d'après plusieurs centaines d'arbres abattus, en particulier d'après quelques-uns des plus gros qui avaient des noms individuels souvent cités. Les plus vieux étaient âgés de 1200 à 1500 ans. L'auteur est arrivé au mois de septembre 1875 dans le comté de Calaveras au lieu dit Mammoth Grove (des gros arbres). Après avoir admiré le groupe des quatre individus qui portent les noms célèbres de Longfellow, Dana, Torrey et Asa Gray, il s'est appliqué à compter les couches d'un arbre abattu en 1852, dont une coupe forme le plancher d'une maison, et n'en est que plus polie à sa surface. La circonférence était de 97 pieds anglais à la base du tronc. Le plus grand diamètre,

Digitized by Google

à 5 pieds du sol, était de 24 pieds 10 pouces, et le plus petit de 22 pieds 8 pouces sans l'écorce. L'opération de compter les couches a pris à peu près une journée, M. Lemmon ayant eu soin de compter suivant trois rayons différents. Il a trouvé 1260, 1258 et 1261; moyenne : 1260 ans. A 24 pieds de hauteur, l'arbre avait 1242 couches bien distinctes.

D'après cet individu et plusieurs autres, la croissance devient régulière environ au tiers de la distance de l'écorce au centre. Près de l'écorce, les couches sont aussi minces que du papier.

L'*Hercule*, renversé par un orage en 1862, avait 285 pieds de haut et 14 pieds de diamètre à 25 pieds de la base. Beaucoup de livres lui attribuent 3000 ans. Le compte exact des couches en a donné 1232.

Le *Léviathan*, qui a été honteusement abattu et dépecé, et auquel on supposait 4000 ans, devait avoir 300 pieds de hauteur, 18 pieds de diamètre à 6 pieds du sol, et environ 1500 ans, d'après le calcul des couches, fait partiellement en divers points de ce qui reste. On passe à cheval sous la voûte formée par la portion inférieure du tronc, qui est encore en place. D'autres pieds plus gros à leur base, mais excavés, peuvent abriter jusqu'à 20, 25 et même 30 chevaux ; mais M. Lemmon les a étudiés assez bien pour croire qu'ils n'ont ou n'avaient pas plus de 1500 ans. Certains baobabs du Sénégal ont été estimés plus vieux par Adanson. Aujourd'hui on sait que leurs couches, si on les connaissait, ne donneraient pas une mesure exacte des années, les arbres dicotylédones formant quelquefois deux couches par an dans les pays chauds et secs.

Et l'on avait cherché dans l'âge de ces arbres géants un argument contre la date de la création de Moïse !

Chronique mécanique. — *Comparaison entre les générateurs* BELLEVILLE, modèle 1877, et les *générateurs* ROUX, modifiés par M. DE NAEYER. — Se défendant avec une très grande loyauté contre des attaques certainement imméritées, M. Belleville prouve par les arguments les plus concluants que, sous tous les rapports, *sécurité*, fonctionnement pratique, entretien, utilisation du combustible, installation, réparation, etc., son modèle de 1877 l'emporte de beaucoup sur les générateurs qu'on voudrait lui comparer. Voici sa conclusion, à laquelle nous nous associons avec une conviction absolue :

« Nous croyons que ce serait imposer une fatigue inutile à nos lecteurs que d'ajouter ici un résumé des paragraphes qui précè-

Digitized by Google

dent; l'ordre que nous avons suivi est assez clair et nos raisons assez convaincantes pour nous dispenser de ce soin.

Nous rapporterons seulement, comme confirmation authentique des conclusions de cet examen, la décision prise à l'égard des deux systèmes Belleville et Root-de-Naeyer par le jury international de la classe 54 de l'Exposition universelle de 1878; cette décision ne peut être soupçonnée de partialité à notre égard, car chacun sait que ce jury était composé en majorité d'étrangers, auxquels nous étions personnellement inconnus. Nous pouvons même ajouter que ce sont précisément des membres étrangers du jury qui, n'étant pas influencés, par le souvenir de nos insuccès du passé, se sont montrés les plus favorables appréciateurs de nos travaux. Pour clore cette comparaison, dont l'initiative appartient à MM. Bède et de Naeyer, nous ne saurions donc mieux faire que de rappeler qu'à l'Exposition universelle de 1878, *notre maison a été récompensée par* UNE MÉDAILLE D'OR *et une nouvelle nomination dans la Légion d'honneur*, alors que, pour son générateur Root, M. de Naeyer n'a obtenu aucune récompense. »

Les chiffres suivants, établis sur le fonctionnement quotidien du groupe 300 chevaux, de M. Belleville, qui était affecté au service de la force motrice de la section française de l'Exposition, expliquent trop éloquemment les différences des récompenses décernées aux générateurs rivaux :

« Vaporisation contrôlée, pendant les mois de juillet, août et septembre, d'après les chiffres relevés sur le compteur d'eau plombé : 3,865,370 litres, au lieu de 1,840,000 litres prévus par le marché.

« Quantité de charbon brûlé : 440,720 kil., soit une production de 8 kil. 770 de vapeur sèche par kilogramme de charbon brut (tout-venant maigre d'Aniche), y compris les allumages, heures de suspension de travail et l'extinction journalière des feux.

« La parfaite siccité de la vapeur était démontrée par un jet de vapeur permanent pris sur la conduite générale.

« J'ajouterai que ce groupe de trois cents chevaux de Générateurs inexplosibles Belleville, du service de la force motrice de l'Exposition, n'a été démonté que dans le mois de décembre, ce qui a permis à plusieurs membres du Jury, ainsi qu'à de nombreux ingénieurs et industriels, que la question intéressait, de venir constater le parfait état de propreté et de conservation de ces générateurs perfectionnés, après six mois d'un service très chargé, effectué sans un seul jour d'arrêt. »

Digitized by Google

— *Compression de l'air.* — Procès-verbal d'une expérience faite chez MM. Cail et Cie, avec une pompe GREINDL (mille litres par minute).

Les expériences ont été faites en partant de la pression atmosphérique existant dans le récipient, et ont été poussées jusqu'à ce que l'on y eût atteint 6 atmosphères absolues (soit 5 kil. par centimètre carré de pression effective).

Jusqu'à 4 atmosphères (ou 3 kil. effectifs), la pression dans le récipient a monté très régulièrement de 1/4 d'atmosphère par période de 2 minutes 1/2 écoulées. — Un filet d'eau était constamment injecté à la tubulure d'aspiration de la pompe, tant pour faire joint hydraulique entre les organes et les lubréfier que pour absorber le calorique dégagé par la compression de l'air.

A partir de 4 atmosphères, les fuites se sont accentuées; un peu d'eau était par moments projetée vers l'aspiration; et (en outre la courroie glissant un peu) il a fallu plus de temps pour augmenter la pression de la même quantité.

Le manomètre a successivement passé :

de	4		à	4	1/4	en	3	minutes 1/2
»	4	1/4	à	4	1/2	»	4	»
»	4	1/2	à	4	3/4	»	4	»
»	4	3/4	à	5		»	4	»
»	5		à	5	1/4	»	4	» 1/2
»	5	1/4	à	5	1/2	»	6	»
»	5	1/2	à	5	3/4	»	9	»

On s'est arrêté à 6 atmosphères, parce que la pompe n'avait pas été construite pour une pression supérieure, et qu'en outre, à cette pression, le calorique dégagé par la compression de l'air devenait considérable.

Il résulte de tout cela que, jusqu'à 3 atmosphères, le rendement pratique en volume s'est trouvé de 0,305. Ce rendement eût certainement été facile à améliorer; et pour cela il aurait suffi de marcher à 250 tours environ, de façon à réduire dans une proportion correspondante l'importance des fuites.

Tel qu'il est, ce résultat suffit à prouver que, jusqu'à 3 ou 4 atmosphères, on peut se servir de la pompe Greindl comme appareil pratique pour faire de la compression d'air; — sa simplicité et sa commodité au carbonate d'ammoniaque pour les analyses d'écumes, quoique le liquide se colore davantage. En effet, l'ammoniaque qui reste, transformée en sulfate d'ammoniaque non volatil pendant l'inversion, puis en ammoniaque caustique par la liqueur

Digitized by Google

Viollette, redissout le précipité d'oxydule en produisant la coloration bleu céleste et fausse complètement les résultats. Avec le procédé Weil, il n'y a aucun inconvénient semblable à redouter. — E. Barbet.

Chronique minéralogique et géologique. — *Reproduction artificielle de la mélanochroïte.* Note de M. St. Meunier. — A l'époque où j'ai fait connaître le procédé qui permet d'obtenir la brochantite artificielle par la réaction de la galène, sur la solution aqueuse et froide du sulfate de cuivre, M. le professeur Des Cloizeaux voulut bien me suggérer l'idée de répéter les mêmes expériences avec les chromates alcalins, qui devaient donner du plomb chromé. J'ai placé des fragments de galène, obtenus par clivage, dans la solution aqueuse et plus ou moins étendue du bichromate de potasse. L'expérience, arrêtée au bout de six mois, montre les fragments de plomb sulfuré recouverts d'un enduit jaune verdâtre sur les uns, et rougeâtre sur d'autres, suivant le degré de concentration de la liqueur. La substance ainsi produite est un sous-chromate de plomb, que ses caractères physiques portent à identifier avec la mélanochroïte.

— *Sur les anciens glaciers dans les Alpes-Maritimes.* Extrait d'une lettre de M. C. Desor. — La présence d'anciennes moraines sur le littoral ligurien n'avait été admise que d'une matière vague, sans qu'on ait jamais indiqué une localité précise où l'on pût la constater. Cela tient peut-être, dans une certaine mesure, à la répugnance que l'on éprouve ici à penser qu'un aussi magnifique paysage ait jamais pût être envahi par les glaces. Et pourtant il suffit d'un peu de réflexion pour comprendre que les anciens glaciers n'ont pas dû être étrangers à ce versant des Alpes, du moment que leurs traces se retrouvent si abondantes sur le revers piémontais. Après les avoir vainement cherchées aux environs de Nice et le long du littoral de la Ligurie, j'ai fini par les trouver à une vingtaine de kilomètres dans l'intérieur, au pied des massifs de calcaire jurassique qui forment ici les contreforts des Alpes-Maritimes.

Chronique agricole. — *Destruction des poux du bétail,* par le Dr Ladislas Laszczynski, propriétaire agriculteur au grand-duché de Posen. — Permettez à un lecteur assidu et lointain de votre excellent journal de répondre à une question posée dans le n° 4 du 24 janvier de 1878, et qui jusqu'ici n'a pas encore trouvé sa solution. Il s'agit d'un moyen efficace pour la destruction de la vermine des

Digitized by Google

bestiaux, — un mal qui n'est pas sans gravité, surtout pour les jeunes animaux, dont il retarde quelquefois notablement la croissance. Le moyen que je veux vous indiquer est d'une efficacité infaillible, fort peu coûteux, et sans aucun danger pour le patient: il consiste simplement dans l'emploi de la poudre à insectes, dite poudre persique. — J'ai constaté avec satisfaction qu'au bout d'une demi-heure, l'animal était absolument débarrassé de ses dégoûtants parasites.

Je serais charmé d'apprendre que cette petite communication d'un agriculteur polonais ait rendu quelque service à nos collègues aînés, les agriculteurs de la France.

— *L'avoine noire de Tartarie.* — L'année dernière, j'ai essayé dans mes cultures une variété d'avoine appe'ée avoine noire de Tartarie. J'en avais entendu vanter la grande production. Je n'ai eu qu'à me louer de cette heureuse inspiration, car le résultat a dépassé mes espérances. La hauteur de cette avoine était en moyenne de 1^{m},80, quoique semée dans un champ ayant produit l'année précédente une récolte de blé. Elle n'a reçu aucun engrais artificiel. Cette avoine, malgré sa grande hauteur, n'a pas éprouvé la moindre verse, la paille étant très forte. J'avais à côté de l'avoine grise de Beauce, qui était presque moitié moins longue, et elle était couchée sur tous les sens par la violence des vents. J'ai remarqué, en allant au concours de Mormant, que beaucoup de champs d'avoine étaient versés aussi, et cela tout le long de la voie ferrée. La paille de cette avoine est jaune, et le grain est noir.

J'ai semé cette avoine assez tardivement, l'année dernière, à cause du mauvais temps, c'est-à-dire au 15 avril, et malgré cela elle était encore mûre la première; elle est unilatérale, tout l'épi du même côté. En ayant récolté plus que pour mes semences de cette année, j'en aurai une certaine quantité pour les agriculteurs qui voudront en faire l'essai. Le prix est de 13 francs l'hetolitre, sac compris, rendu en gare d'expédition. — A. Quillet, *cultivateur à Villerest, par Écouis (Eure).*

— *La race Durham.* — Bien que la race Durham soit importée en France depuis près de quarante ans, il y a toujours deux graves questions pendantes pour ce qui concerne sa faculté d'acclimatation, outre la question de sa fécondité laitière.

Les agriculteurs belges se préoccupent, comme ceux de France, de ces questions. Plusieurs d'entre eux ont fait récemment une tournée en Angleterre pour étudier la race Durham sur place. Voici les conclusions du rapport qu'ils ont présenté à la suite de ce voyage.

Digitized by Google

Notre voyage nous permet aujourd'hui, disent-ils, d'établir avec maturité et confiance les assertions suivantes :

1° Que la race Durham se compose de deux variétés bien distinctes et qu'il ne faut pas confondre : l'une pour la production du lait, l'autre pour la production de la viande;

2° Que, dans l'une comme dans l'autre variété, les animaux de la race pure, mâles et femelles, sont, en général, inférieurs (1) à toutes les autres races;

3° Qu'ils sont très-précoces, aptes, bien qu'à un degré différent, à l'engraissement à tout âge, et remarquablement conformés pour ce but;

4° Que la race Durham est une race essentiellement propre à transmettre ses qualités aux autres races;

5° Qu'enfin, cette race mérite d'être élevée avec soin et propagée activement, non pas seulement pour sa propre multiplication, mais dans le but d'opérer, à l'aide de croisements à différents degrés, le développement des facultés qui ne sont pas suffisamment developpées dans les races indigènes.

Chronique bibliographique. — *Le ciel*, par AMÉDÉE GUILLEMIN, 5e édition. Un vol. gr. in-8° de 982 pages avec 62 planches, dont 22 tirées en couleurs et 361 vignettes. Paris, Hachette, 1877. — Pour un livre scientifique, parvenir à la cinquième édition est un honneur qui mérite examen. Quand on lit ce livre sobre et clair, magnifiquement illustré de gravures délicatement dessinées, et présentant les hautes déductions de la science, rendues accessibles à ceux qui veulent savoir, mais sans concession aux esprits futiles qui ne cherchent qu'à s'amuser, on comprend ce succès. M. Guillemin présente le bilan de l'astronomie au troisième quart de ce siècle, rien de plus, rien de moins, il ne cherche pas à en dire plus que l'on ne sait: parfois même ceux qui n'ont pas appris que trop souvent la vraie science consiste à ne pas être sûr, sont un peu dépités de lire comme un refrain : « C'est peut-être ainsi, mais il se peut que ce soit autrement; » mais les esprits plus avancés dans l'étude savent que, si ce doute est pénible et rebutant, ne pas se payer d'hypothèses, n'admettre comme certain que ce qui est expérimentalement démontré, et ne pas asseoir paresseusement l'esprit dans une erreur possible tenue comme vérité, est le seul moyen de faire avancer la science.

C'est ainsi que la curieuse et peu connue nébuleuse en spirale de

(1) Nous ne comprenons pas bien le § 2. Peut-être y a-t-il une erreur d'impression dans le *mot inférieur*.

Digitized by Google

la grande Ourse, 1744, H, que *le Ciel* reproduit avec ses agglomérations globulaires sur les branches de la spirale, semble une nouvelle preuve en faveur de la cosmogonie de la Place. Mais il ne faut point regarder cela comme une irréfutable démonstration. Les faits certains sont assez merveilleux pour enthousiasmer à eux seuls les plus froids, et expliqueraient le succès extraordinaire d'un livre que l'auteur a rendu plus complet par l'élégance de son style, et les éditeurs par le luxe intelligent de la publication.

CHARLES BOISSAY.

— *Bullettino di Bibliografia*, etc., de M. le prince Boncompagni. La livraison de septembre 1878 contient deux lettres du P. Benedetto Castelli à Mgr Ferdinando Cesarini, dont la première, du 20 septembre 1638, n'avait jamais été entièrement publiée Un passage de cette lettre, publié par Nelli en 1793, est relatif à l'instrument appelé *thermomètre de Galliée*. Dans une notice qui précède ces deux lettres, M. Boncompagni fait remarquer que cet instrument se trouve décrit dans l'ouvrage de Blancanus, *Sphæra mundi seu Cosmographia demonstrativa*, de 1620, et dans d'autres ouvrages postérieurs. La seconde des deux lettres est relative à la mesure des fontaines.

GÉOGRAPHIE.

SUR LES PROJECTIONS DES CARTES GÉOGRAPHIQUES, par M. A. TISSOT, *examinateur d'admission à l'École polytechnique*.— Cette note a principalement pour objet de signaler à l'attention des constructeurs de cartes géographiques un mode de projection produisant, sur les mappemondes, beaucoup moins de déformation que ceux qui ont été employés jusqu'à présent : il est *authalique*, c'est-à-dire qu'il n'altère pas les superficies.

On peut démontrer que, dans une projection authalique d'un hémisphère terrestre, lorsque le grand cercle qui limite cet hémisphère doit être représenté par le concours entier d'une courbe fermée, la plus grande altération d'angle ne saurait s'abaisser au-dessous du double de l'angle qui a pour *sinus* $\frac{1}{4}$, c'est-à-dire au-dessous de 39° environ, et que 2 est un *minimum* pour le rapport de la longueur la plus amplifiée à la longueur la plus réduite. Ces limites se trouvent précisément atteintes, sans être dépassées, dans la *projection centrale authalique* de Lambert, connue sous le nom de « Projection de Lorgna » ; aussi, non seulement elle est

Digitized by Google

préférable à celles qui ont été proposées depuis, mais il serait inutile d'en chercher une plus avantageuse, si l'on maintenait la condition indiquée tout à l'heure relativement au contour de la carte.

Lorsque cette condition n'est pas remplie, il y a nécessairement sur la carte un espace vide s'interposant entre les projections de lieux terrestres très voisins; c'est là un inconvénient, mais qui perdra son importance si l'on peut effectuer la séparation suivant une ligne ne rencontrant aucune terre, ou du moins ne rencontrant que des terres inexplorées, comme celles de la région polaire antarctique. La condition étant ainsi écartée, il n'y a plus lieu d'exclure le groupe des *projections coniques authaliques*, imaginées par Lambert il y a plus de cent ans, en même temps que la projection centrale; au contraire, on est conduit, par des raisons de symétrie, à examiner les projections de ce groupe, bien qu'elles semblent avoir été jugées impropres à la représentation de portions considérables de la surface terrestre, et qu'elles n'aient donné lieu jusqu'ici à aucune application. Dans chacune d'elles, les grands cercles partant d'un point central de la région dont on veut dresser la carte sont figurés par des droites concourantes, et les petits cercles perpendiculaires aux grands par des circonférences ayant pour centre commun le point de concours de ces droites. Il y a un rapport constant entre l'angle de deux des droites concourantes et celui des grands cercles correspondants, ainsi qu'entre le rayon de chaque circonférence et la distance retiligne de l'un quelconque des points du petit cercle correspondant au point central de la région; le premier rapport étant désigné par n, l'inverse du second est égal à $\sqrt{n}$. En partant de cette définition, il est facile d'exprimer les coordonnées de tout point de la carte en fonction de la longitude et de la latitude du point correspondant du globe. Quand on prend $n = 1$, on retrouve la projection dite de Lorgna.

La projection que nous proposons d'adopter pour les mappemondes ne repose pas sur un principe nouveau, puisqu'elle appartient au groupe des projections coniques authaliques; seulement, nous avons déterminé le paramètre n de manière qu'elle soit *périgonale*, c'est-à-dire qu'elle rende aussi faible que possible la plus grande altération d'angle, ce qui nous a donné $n = \frac{1}{\sqrt{2}}$; cette plus grande altération s'est alors abaissée à un peu moins de 20°, ou à peu près à la moitié de ce qu'elle est dans la projection cen-

Digitized by Google

trale ; quant au rapport de la longueur la plus amplifiée à la longueur la plus réduite, de 2 il est descendu à $\sqrt{2}$, ou approximativement à 1,4.

Sur les mappemondes, on place habituellement aux centres des deux cartes les points de l'équateur, qui se trouvent, l'un à 70° de longitude orientale comptée à partir du méridien de Paris, l'autre à 110° de longitude occidentale. Nous conservons ici la même disposition ; seulement, chaque carte, au lieu d'occuper un cercle entier, se réduit à un secteur de 255° environ. Sur chacune, le quadrant qui aboutit au pôle austral fournit une ligne de séparation convenable ; car, pour l'une, il se dirige dans l'océan Indien, et, pour l'autre, dans l'océan Pacifique. Les deux quarts d'équateur ne sont plus dans le prolongement l'un de l'autre, et font entre eux un angle d'un peu plus de 127° ; mais à cela il y a peu d'inconvénient, puisque la brisure s'effectue en des points éloignés des continents. On peut d'ailleurs utiliser le secteur de 105°, qui est resté vide, en y représentant de nouveau, mais cette fois réunies, les parties qui ont été séparées, ou bien encore en prolongeant de chaque côté la carte déjà construite pour y ajouter celle d'un demi-fuseau de 60° à 70°, lequel se trouverait ainsi figuré deux fois sur la carte totale. Par ce moyen, on rétablirait la disposition mutuelle de quelques petites îles entre lesquelles passe la ligne de séparation.

La projection que nous venons d'indiquer ne produit aucune déformation à 65 degrés et demi de distance du point central ; de sorte qu'il y a, dans l'hémisphère oriental, un cercle traversant l'Afrique, l'Europe, l'Asie et l'Australie, tout le long duquel les altérations sont nulles ; le cercle de l'hémisphère occidental, qui possède la même propriété, traverse les deux Amériques. Ainsi, non seulement les altérations ne sont jamais considérables, mais le nombre des points importants où elles atteignent leurs plus grandes valeurs est très restreint. Enfin, ce mode de projection se prête à des constructions géométriques qui permettent de les déterminer en chaque point, et d'en corriger les angles ainsi que les longueurs. Elles sont les mêmes à des distances égales du centre. En joignant au centre un point quelconque de la carte, par une ligne droite, on obtient l'une des deux directions qui, partant de ce point, se coupent à angle droit sur la carte comme sur le globe ; les déviations comptées à partir de l'une ou l'autre n'atteignent jamais 10°. C'est aussi sur ces deux directions que se mesurent la longueur la plus amplifiée et la longueur la plus ré-

Digitized by Google

duite, lesquelles, dans les cas les plus défavorables, ne diffèrent de la longueur vraie que de sa cinquième partie.

Outre les mappemondes, on construit souvent des planisphères donnant, à l'aide d'une seule carte, la représentation du globe entier. Avec les projections que l'on emploie à cet usage, les altérations n'ont pour ainsi dire pas de limites, et deviennent déjà très considérables à quelque distance de l'équateur. On pourrait les réduire en se servant de la projection centrale authalique de Lambert; mais, si l'on veut les rendre acceptables, il faut avoir recours à la projection conique authalique, qui est périgonale pour la zone comprise entre le pôle nord et le parallèle de 50° de latitude australe; au-dessous de ce parallèle, qui passe près de la pointe sud de l'Amérique, les déformations ne présentent plus grand inconvénient. La projection dont nous venons de parler répond à $n = o, 342$; la plus grande altération d'angle s'y trouve inférieure à 59°, et le rapport de la longueur la plus amplifiée à la longueur la plus réduite n'y atteint pas 3, tandis que les nombres correspondants seraient, avec la projection centrale, 104° 30' et 8, 5. On placera le pôle boréal au centre de la carte, et l'on effectuera la séparation le long du méridien de 170° de longitude à l'ouest de Paris, lequel traverse le détroit de Behring et ne rencontre aucune terre.

Nous avons aussi déterminé les valeurs de n qui font que les projections coniques authaliques deviennent périgonales pour diverses portions de la surface terrestre moindre qu'un hémisphère, et nous avons résolu des questions analogues pour d'autres groupes de projections, entre autres celui des perspectives. Afin d'abréger cette note, nous nous abstiendrons de reproduire ici les résultats ainsi obtenus; ils trouveront place dans un travail d'ensemble sur les projections des cartes géographiques qui sera prochainement publié.

CÉRAMIQUE.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE POTERIES de MM. DOULTON, usine à Lambeth-Londres, dépôt à Paris, rue Paradis-Poissonnière. — Rien de plus curieux et de plus instructif à la fois que l'histoire de la poterie prise à ses débuts, considérée dans ses développements successifs, et arrivée enfin aux belles productions de la céramique

Digitized by Google

moderne. Mais, comme ce coup d'œil rétrospectif nous entraînerait trop loin, nous nous bornerons à appeler l'attention de nos lecteurs sur les œuvres belles et utiles jetées dans la circulation publique à partir du jour où l'art vint tendre à l'industrie une main fraternelle. Les chefs-d'œuvre succèdent alors aux chefs-d'œuvre, et une ère nouvelle s'ouvre pour la céramique. Parmi les hommes de cœur et d'initiative entrés dans cette voie, qui se sont le plus distingués par leur amour du progrès et par des tentatives d'innovations couronnées d'un plein succès, personne ne pourra nous contredire si nous mettons au nombre des plus marquants MM. Doulton, de Londres.

Fondée au commencement de ce siècle, cette manufacture, grâce à une direction intelligente et au concours d'artistes distingués, s'est acquis en peu d'années une réputation justement méritée. Rien n'est laissé au hasard, tout se fait avec un soin minutieux et délicat. On en jugera bien mieux en lisant le résumé suivant. Il contient les principales dispositions qui président à la fabrication des produits de la maison Doulton.

Chaque pièce passe directement dans la main de l'artiste qui doit l'agrémenter et reçoit un décor original, unique, dont aucune copie n'est tirée, excepté dans le cas où il s'agit de faire une paire de vases semblables. C'est assez dire que chaque pièce diffère essentiellement des autres produits, aussi bien par sa forme que par son décor. On prend la photographie de chaque nouvelle forme. Le cliché est conservé avec soin, on peut s'y reporter en cas de besoin. Le nombre de modèles ainsi clichés et conservés atteint déjà un chiffre élevé, et qui deviendra de plus en plus considérable. La marque sociale : Doulton-Lambeth, est gravée, elle aussi, sur chaque pièce avec la date de sa fabrication. Le monogramme de l'artiste s'y voit toujours imprimé. La peinture de ces œuvres d'art est toujours due au pinceau de l'artiste et non à un procédé mécanique de reproduction. On s'applique scrupuleusement, en variant les tons, à donner à l'idée originale de l'artiste toute l'harmonie et tout l'effet dont elle est susceptible. C'est avec le soin le plus méticuleux qu'on choisit la matière première. Tous les objets fabriqués subissent une épreuve qui permet de constater leur bonne ou mauvaise qualité. On les plonge dans l'eau bouillante, et s'ils sont fêlés ou craquelés, on les met au rebut. Les pièces qui ont passé par l'eau bouillante sont seules revêtues de la marque H. W., ce qui permet au public de reconnaître à première vue la bonne qualité du produit manufacturé. Ce simple aperçu suffit pour faire comprendre que

Digitized by Google

la maison Doulton n'a rien négligé pour atteindre le plus haut degré de perfection possible.

C'est en 1867, à l'Exposition universelle de Paris, que nous voyons pour la première fois les spécimens de la fabrique Doulton; très simples, sans ornement, ils n'attirent le regard qu'au point de vue d'une forme soignée, irréprochable. En 1872 apparaissent les vases de grés décorés de charmants dessins et d'ornements gravés à la pointe. En 1873, le cachet artistique s'accentue. Aussi peut-on dire que M. de Luynes avait bien présumé de l'avenir quand il disait: « La collection des objets exposés par MM. Doulton montre le parti qu'on pourrait tirer au point de vue artistique de la fabrication aujourd'hui trop abandonnée, des vases en grès; ce n'est du reste pas un essai à faire; les anciens grès flamands et ce qui nous reste des fabrications de Voisinlieus près Beauvais, montrent ce que l'on a pu obtenir en ce genre, et ce qu'on dépasserait certainement aujourd'hui. » C'était en 1872 que M. de Luynes faisait cette déclaration. Ses pressentiments artistiques ont été pleinement réalisés, car, depuis cette époque, les progrès réalisés par MM. Doulton ont été si marqués, que l'on peut dire en toute vérité que tous les objets sortis de cette fabrique peuvent rivaliser avec les objets d'art proprement dits. Qui n'admirerait ces jolis services de table, ces délicieux services de thé ou de café, ces vases charmants aux formes variées et multiples destinés à orner soit une étagère, soit un buffet, soit même un boudoir! Il y a là de quoi captiver l'œil le plus difficile à contenter; il y a certainement bien aussi de quoi éveiller la tentation d'être l'heureux possesseur de ces choses utiles ou agréables. Mais, hâtons-nous de le dire, il est assez facile de se donner satisfaction sous ce rapport: les prix fixés par la maison Doulton et Cᵉ sont d'une modération incroyable. Et cependant, dans un certain sens, on peut dire que cette manufacture en est encore à ses débuts, car il n'y a pas longtemps que M. Doulton a eu la bonne pensée de s'assurer le concours de Georges Tinwath, dont le talent est peut-être moins classique que celui de John Flaxman, mais qui en revanche sait donner plus de vie, plus d'animation aux œuvres qu'il signe de son nom. D'un esprit fécond et inventif, Georges Inwath trouve toujours le moyen de donner à son infatigable pinceau une direction nouvelle; sur sa palette, les couleurs se nuancent sans cesse de tons chauds, riches et variés. Honneur donc à M. Doulton d'avoir su apprécier l'incontestable talent de ce peintre éminent, et surtout d'avoir relevé les productions de sa manufacture par toutes les séductions d'un art enchanteur.

Digitized by Google

Mais à côté des objets qui flattent et reposent la vue, il y en a aussi dont le côté pratique et utilitaire frappe les yeux de quiconque sait apprécier le bienfait d'une hygiène bien entendue. Aussi ne craignons-nous pas de dire que ce qui a amené l'accroissement extraordinaire et la production dans sa spécialité la plus importante connue jusqu'à ce jour, ce sont les poteries d'assainissement des maisons et des villes. L'attention soutenue et constante que les conseils municipaux ont apportée aux questions d'hygiène, a créé de nouveaux besoins que l'industrie s'est efforcée de satisfaire. La fabrication des tuyaux en poterie remonte à une origine très reculée; mais il était réservé au développement de l'industrie moderne de compter parmi ses progrès l'emploi des machines à la manipulation des matières et à la fabrication des poteries. On est ainsi arrivé à produire d'immenses quantités d'articles qui ont le double mérite d'être plus parfaits et d'un prix moins élevé. C'est vers 1846 que MM. Doulton et Cᵉ ont commencé, à l'instigation du célèbre hygiéniste M. Edwin Chadwick, à faire leurs tuyaux en grès pour drainage des villes et des maisons. Les premiers employés l'ont été pour la ville de Londres. L'usage s'en est bientôt répandu dans toute l'Angleterre. Les autres pays, frappés des avantages offerts par ces tuyaux en grès, en ont à leur tour demandé l'application comme mesure sanitaire. La production en ce genre de la manufacture, est considérable; il en sort journellement plus de 8,000 mètres de tuyaux des diamètres de 0ᵐ,075 à 0ᵐ,76.

Les résultats sanitaires que la plupart des villes ont obtenus par l'amélioration de l'hygiène publique et l'adoption d'un mode plus complet de drainage, ont été des plus remarquables et des plus satisfaisants. De l'assainissement des villes on a passé à l'assainissement des habitations particulières. L'emploi d'une nouvelle pâte de grès blancs plus dure que la pierre et même que le marbre, transforme la fabrication des éviers, urinoirs, cuvettes syphoïdes, etc., etc. L'émail dont ces divers ustensiles sont revêtus fait corps avec le fond et leur donne une surface très lisse qui peut résister aux plus énergiques corrosifs. Ils se nettoient avec une extrême facilité. Leur force est amplement suffisante pour supporter tous les services auxquels ils sont destinés.

Disons en terminant quelques mots sur l'emploi heureux « de la Terra Cotta » par MM. Doulton dans les ornements d'architecture. Une fabrication soignée, aidée d'une température prolongée et très élevée donnent à ces poteries une dureté plus grande que celle de la pierre, et permettent à M. Doulton de garantir leur résistance et leur inaltérabilité à toutes les intempéries atmosphériques. Leur

Digitized by Google

couleur est d'un gris blanc à peu près pareil à celui de la pierre calcaire employée généralement à Paris.

Les specimens de ce genre sont aussi nombreux que parfaitement réussis. Nos lecteurs ont pu en admirer plusieurs pendant la durée de l'Exposition universelle de 1878.

Tant de perfectionnements apportés à une industrie si féconde en résultats pratiques, devaient mériter à MM. Doulton les plus hautes marques d'estime et d'encouragement. Elles ne lui ont pas fait défaut. Médailles d'or, grands prix, décorations, sont venus à lui pour le forcer à monter encore plus haut et à réaliser de nouveaux progrès. Nos lecteurs français pourront se procurer tous les renseignements qu'ils pourraient désirer chez M. Collet, l'intelligent représentant de la maison Doulton à Paris, 6, rue Paradis-Poissonnière. On ne leur montrera pas seulement des objets certainement dignes de fixer leur attention; l'amabilité courtoise avec laquelle on se mettra à leur disposition, ne leur fera pas à coup sûr regretter le temps qu'ils auront consacré à l'examen attentif et détaillé de tous les vrais trésors de l'art céramique renfermés dans les magasins de M. Doulton. — F. Moigno.

ASTRONOMIE.

Remarque sur les Satellites de Mars, par M. V. Becker. — L'article de M. Camille Flammarion, sur les *Satellites de Mars*, contient sur l'origine de ces corps une hypothèse de M. Boutigny, laquelle est en contradiction manifeste avec les éléments des orbites de ces astres : « Si l'on se reporte, dit M. Boutigny, au planisphère de M. Flammarion, et si on le compare avec la carte Beer et Mûdler, peut-être parviendra-t-on à prouver que les satellites de Mars sont de date récente. Le nouveau satellite de Saturne, découvert le même jour en 1848, en Europe et en Amérique, a pu être découvert immédiatement après sa naissance... La lune n'a pas toujours existé; une effroyable explosion de la masse incandescente du globe a pu lancer la lune dans l'espace à la distance où l'attraction et la répulsion sont en équilibre. »

M. Flammarion, il est vrai, pense qu'il n'est pas nécessaire d'admettre cette formation nouvelle pour expliquer la découverte récente de ces deux satellites; mais il faut, en outre, nier la possibilité de leur projection récente par la planète principale.

Digitized by Google

Si on suppose qu'une masse de matière soit projectée par une explosion de la surface d'un astre, on a une force qui cesse d'agir dès que cette matière a quitté la surface du corps mère, tout comme la poudre n'agit plus quand le boulet a quitté le canon. Au moment où la force de projection suspend son action, la masse projectée possède une certaine vitesse suivant une direction déterminée, et il faut dorénavant considérer l'effet de l'attraction planétaire combinée avec cette vitesse. Si la direction de cette dernière est normale à la surface de l'astre, l'attraction ramènera la matière projectée, à moins que la vitesse n'atteigne ou ne surpasse la valeur $\sqrt{gr}$ (r étant le rayon de la planète); car alors l'attraction devient impuissante à ramener le corps projecté à la surface du corps primitif. Il est clair que, dans cette supposition, il ne se formera en aucun cas un satellite permanent. Si la direction de la vitesse de projection fait un angle avec celle de la pesanteur, le corps projecté décrira une section conique qui, pour certaines valeurs de cette vitesse et de cet angle, sera une courbe fermée, ellipse ou cercle. Dans ce cas, le seul qui peut produire un satellite permanent, le point ou la force de projection cesse d'agir, reste un point de l'orbite où le nouveau satellite doit retourner à chaque révolution : par conséquent, ce satellite devrait à chaque révolution venir raser la surface de la planète primitive; or, puisque les satellites de Mars ne remplissent pas cette condition, ils ne peuvent être formés récemment par une projection de matière séparée de cet astre. Il en est de même du nouveau satellite de Saturne. Si jamais ces satellites, ainsi que notre propre lune, ont fait partie de leur planète, ils ont dû s'en séparer lorsque la masse planétaire, encore à l'état gazeux, s'étendait jusqu'à leurs orbites respectives. C'est ainsi qu'est expliquée la formation des corps secondaires dans l'hypothèse de Laplace. La durée de la révolution du premier satellite de Mars, notablement plus petite que celle de la révolution de Mars autour de son axe, oppose, comme le remarque avec raison M. Flammarion, une difficulté sérieuse contre l'application de cette hypothèse à l'origine de ce satellite; mais la supposition de M. Boutigny est en tout cas impossible.

Nous avons, pour notre but, pu faire abstraction de la résistance que l'atmosphère de la planète opposerait à la projection supposée; or cette résistance fournirait simplement une nouvelle difficulté; en diminuant la force de projection, elle tiendrait le corps projecté plus près de la planète et même l'y ramènerait définitivement.

Digitized by Google

Il me paraît utile de faire remarquer que, dans la création, il n'y a pas de place pour ces idées fantastiques ; que même les petites lunes de Mars n'ont pas été lancées au hasard par l'explosion de quelque poudrière hypothétique, mais qu'elles aussi ont reçu leur place et leurs fonctions en rapport avec l'astre principal qu'elles accompagnent dans son cours.

— *Les satellites de Mars*, par José J. Landerer. — En étudiant les diverses particularités que présente le premier satellite de Mars, dont la courte période de sa révolution sidérale est, jusqu'ici, en contradiction avec toutes les idées qu'on a sur les lois qui régissent les mouvements des corps célestes, j'ai été conduit, tout naturellement, à penser qu'elle pourrait facilement être expliquée en introduisant, dans la théorie de ses mouvements, l'effet que doit y apporter une faible résistance produite par un milieu quelconque.

En supposant que les couches les moins denses de l'atmosphère de Mars s'étendent au delà du satellite, rien de plus facile que d'expliquer l'accélération de sa vitesse de révolution, qui est devenue, à la longue, supérieure à celle de rotation de la planète, en donnant lieu à un phénomène qui n'est nullement une exception, mais une conséquence nécessaire de la loi de la gravitation universelle.

Pour mettre ces considérations sous une forme élémentaire, désignons par d le trajet que le satellite parcourrait, dans l'unité de temps, par la force tangentielle seule, par α l'angle que la tangente ferait avec la courbe, par f la force attractive de la planète ; on sait que :

$$d.\,\text{tang}\,\alpha = f.$$

Si l'impulsion tangentielle est ralentie et se réduit à d', désignons par α' l'angle qu'elle ferait avec sa courbe, et, parce que la force attractive de la planète n'a pas changée, on a :

$$d'.\,\text{tang}\,\alpha' = f,$$

ou plus simplement, à cause de la petitesse des arcs :

$$\frac{d}{d'} = \frac{\alpha'}{\alpha};$$

c'est-à-dire qu'à mesure que l'impulsion tangentielle se ralentit, l'angle α augmente, et, par suite, l'orbite du satellite prend des

Digitized by Google

dimensions plus petites. Or, le grand axe de cette orbite diminuant, la durée de la révolution doit diminuer aussi.

Il n'y a rien de sérieux à objecter à l'hypothèse d'après laquelle l'atmosphère de Mars s'étendrait à une telle hauteur. D'abord, parce qu'il faut et qu'il suffit que les couches extérieures dont il s'agit soient d'une extrême ténuité; et puis, en considérant que la masse de la planète n'étant pas très forte, et que l'atmosphère devant être assez épaisse, ainsi que le prouvent les changements des nuances et les différences de forme que des taches permanentes offrent souvent, il en résulte que l'enveloppe gazeuse doit avoir un vaste rayon.

Je dois aussi signaler une circonstance fort curieuse qui découle de ce qui vient d'être dit. D'après la formule que j'ai donnée sur l'arrangement des corps célestes, la distance du second satellite de Mars au centre de la planète étant de 32",5, celle du premier doit être représentée par 19",1. Or, c'est précisément ce qui aurait eu lieu si le demi-grand axe de son orbite n'éprouvait pas un raccourcissement. La différence, relativement petite, entre la distance calculée (19",1) et la distance observée (13"), serait une preuve de l'existence d'un milieu résistant dans lequel se meut le satellite. Mais, ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que, même en supposant le satellite placé à cette distance, il accomplirait sa révolution sidérale en $13^h\ 33^m$, valeur encore inférieure à celle de la rotation de la planète. Il s'ensuit donc qu'à l'origine, les orbites des deux satellites étaient beaucoup plus étendues; d'où l'on tire cette conséquence : que le milieu résistant s'étend au delà du second satellite. Si cela est vrai, l'observation ultérieure mettra en évidence, sans doute, dans le mouvement du second satellite, mais surtout dans celui du premier, une accélération sensible.

OPTIQUE SPECTROSCOPIQUE.

L'Illumination terminale ou par la pointe dans la Spectrocopie privée et ses applications tant aux flammes du chalumeau qu'à celles de tubes de gaz raréfiés, illuminés électriquement; conférence faite par Piazzi Smyth.

3e Partie. — *Spectroscopie de l'étincelle électrique dans les tubes vides.* — Le second procédé employé dans l'analyse spectrale après

Digitized by Google

l'étude des flammes est celui de l'étincelle d'induction dans les gaz raréfiés. Par suite du poids infiniment petit des particules à chauffer et à mettre en mouvement, une quantité extrêmement petite d'électricité non condensée suffit pour produire des effets parfaitement visibles. Ces effets étendent beaucoup nos connaissances des propriétés du gaz. Supposons en effet qu'on fasse brûler dans l'air une flamme blanche d'hydrogène, on n'observe ni raies ni bandes, parce que la combustion est une combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène de l'air; de l'eau est formée, et l'hydrogène cesse d'exister en tant que corps indépendant. Mais, dans un tube fermé rempli d'hydrogène, l'étincelle électrique échauffe le gaz seul, et non seulement nous voyons les raies du spectre de l'hydrogène mais nous constatons que ce corps est un des éléments les plus importants et les plus répandus dans l'univers.

Ainsi, lorsque le peuple reste en extase pendant une éclipse totale de soleil à l'aspect de ces protubérances rouges qui entourent le disque, et se demande quelle est leur nature, le spectroscopiste répond : Ce sont des flammes d'hydrogène incandescent d'une énorme dimension.

Lorsqu'un astronome découvre une nouvelle étoile, ou plutôt lorsqu'une étoile déjà connue devient cinq cents fois plus brillante qu'auparavant ce doit être un soleil de feu détruisant toute vie dans les planètes environnantes : cette fournaise est alimentée par un immense dégagement d'hydrogène. Nous sommes également amenés à chercher si les dégagements d'hydrogène analogues, mais beaucoup plus faibles, qui constituent les protubérances de notre soleil, sont ou non régies par les lois des cyclones et quel intervalle de temps peut s'être écoulé depuis leur dernière ou leur plus forte éruption.

Les raies du spectre de l'hydrogène incandescent, au nombre de 4, rouge, verte, violette et une très faible dans la région lavande sont avant tout les premières choses à connaître; on ne doit jamais les oublier, elles sont devenues les compagnons les plus assidus du spectroscopiste, grâce aux inventions suivantes, dont quelques-unes sont très anciennes.

1° Le professeur Geissler, de Bonn, fait un vide très complet dans des tubes fermés du même gaz munis d'électrodes de platine à leurs extrémités;

2° Le professeur Plücker, de Bonn, augmente le pouvoir lumineux des tubes en diminuant le diamètre de la partie médiane jusqu'à la réduire à un tube capillaire;

Digitized by Google

3° M. Ruhmkorff, de Paris, perfectionne et augmente beaucoup la puissance de la bobine d'induction ;

4° Le docteur Leeson construit la pile au bichromate qui joint un grande puissance à l'absence complète de vapeurs acides;

5° Quelques constructeurs, en donnant à cette pile la forme d'une bouteille à col très allongé, permettent de la mettre en train sans préparation aucune à des intervalles de quelques minutes, de plusieurs mois, ou de plusieurs années.

Pour les trois raies les plus brillantes de l'hydrogène, une pile-bouteille d'une pinte, avec une plaque de zinc de 3 pouces sur 1 pouce 5, et une bobine donnant une étincelle de 1/4 de pouce, sont plus que suffisants lorsqu'on regarde transversalement l'étincelle. Mais, pour des recherches plus sérieuses faites sur le gaz le plus réfractaire à l'incandescence, il faut un plus grand pouvoir calorifique. Dans certaines limites, tout observateur riche peut obtenir très facilement ce haut degré d'illumination en augmentant la puissance des piles, la grandeur des bobines, et par suite la longueur des étincelles. Mais en même temps l'énorme chaleur développée fait casser les tubes et les met si rapidement hors de service, que même l'homme le plus riche ne pourrait continuer ses recherches, si le principe précédent de l'observation par le pointe, avec l'avantage d'augmenter la quantité de lumière sans élever la température, n'était pas applicable ici.

Il est évident que, dans un tube Geissler-Plucker, la ligne lumineuse est encore plus longue par rapport à la largeur que la flamme du chalumeau et que, dans les conditions ordinaires on perd 99 pour 100 de lumière. Mais, avec la forme actuelle des tubes, on ne peut viser par l'extrémité ; la disposition des pôles s'y oppose, ce sont deux liens qui obscurcissent complètement le champ.

Il fallait donc modifier complètement cette disposition ; mais comme aucun constructeur ne voulait se charger de faire des essais pour le compte d'un seul observateur, j'écrivis à mon ancien et excellent ami Salleron, à Paris, qui joint à l'enthousiasme du savant l'habileté pratique d'un constructeur d'instruments de précision, et qui réalisa promptement une série d'instruments de ce genre jusqu'à ce qu'enfin il eût trouvé un type convenable comme forme et comme grandeur, le véritable tube modèle au double point de vue de la grandeur et de la forme.

Les nouveaux tubes sont plus courts, plus larges et plus solides que les anciens, ils sont plus faciles à manier, à emballer et à

Digitized by Google

transporter; ils remplacent la longue ligne lumineuse des tubes actuels par un petit point de lumière très brillante. Comme ces tubes doivent servir pendant longtemps, ce point lumineux (qui est en réalité l'axe du tube capillaire vu par l'extrémité), au lieu d'être visible à travers des parois du tube capillaire qui s'obscurcissent par suite des effets oxydants et comburants de la chaleur électrique, sont examinés au tronc de la paroi mince de boules dont le diamètre diminue l'accumulation de la chaleur. En outre, tout le reste du tube, sauf une petite ouverture, est argenté extérieurement, et l'argenture est protégée par du vernis noir : la réflexion augmente encore la quantité de la lumière.

Voici une botte de ces tubes dont la lumière, lorsqu'ils sont traversés par une étincelle d'un pouce, est très faible si on les observe transversalement ; elle est au contraire extrêmement brillante et semblable à une étoile si on l'examine par l'extrémité. Le véritable résultat de la comparaison est fourni par l'observateur spectroscopique, les détails se trouvent dans quatre tables à l'appendice : je vais indiquer rapidement ces résultats.

Transversalement, le spectre de l'air atmosphérique fourni par un prisme dont la dispersion est 3° commence en deçà de la raie écarlate de l'hydrogène, et entre cette limite et l'autre extrémité du spectre, on voit seulement 72 traits mésurables composés de bandes nébuleuses indistinctes et peu satisfaisantes. Vu par l'extrémité, le spectre de l'air, dans le même tube, avec la même étincelle et le même priame, commence à 18 divisions au delà de la raie de l'hydrogène, et dans tout le spectre on compte 221 bandes mésurables, dont plusieurs sont composées de raies fines très nettes.

Si maintenant on augmente le pouvoir dispersif jusqu'à 22°, les autres conditions restent les mêmes, le nombre des raies du spectre augmente tellement qu'on mesure 400 traits là où nous n'en trouvions tout à l'heure que 38. Je ne dis pas que ce sont les raies véritables du spectre de l'air : ce sont celles qu'on voit distinctement dans un tube marqué comme contenant l'air le plus pur possible. Je me suis arrêté dans le vert, sans mesurer plus de 1,000 raies qu'on observe dans le bleu et dans le violet, parce qu'il me semble plus que probable que plusieurs de ces raies, loin d'appartenir à l'air, sont dues à des impuretés charbonneuses. J'avais touché là un des points les plus délicats et le plus souvent discutés de la spectroscopie moderne, savoir : si c'est la vapeur de carbone ou un des composés, si c'est le carbone lui même ou un carbure qui donne le spectre en question. J'augmentai alors le pouvoir dispersif du

Digitized by Google

prisme jusqu'à 33°, et j'étudiai le petit espace qui constitue le point décisif juste en face du *géant vert* dans lequel la principale autorité de Londres sur ce sujet avait indiqué seulement (*Phil. Trans.*) 8 raies sombres; j'ai vu très nettement et j'ai mesuré 31 raies brillantes dont les détails sont contenus dans l'appendice. Après un pareil exemple, je crois inutile d'insister sur les avantages du principe de viser par l'extrémité les tubes à gaz; mais je veux appeler l'attention d'une société aussi pratique que celle-ci sur la facilité avec laquelle on manipule ces tubes au moyen d'un support spécial : on y fait passer l'étincelle sur la forme de plaques larges et minces de cuivre, donnée aux extrémités des fils de la bobine pour éviter l'échauffement, qui remplacent les petites spirales de fils qu'on emploie ordinairement, et sur la disposition de la boîte renfermant les tubes, garnie de liège et munie de morceaux de liège à rainûres, construite pour moi d'une façon remarquable, par M. John Aïr de la maison Aïr et Candow, ébénistes, Seith Walk.

Les tubes, outre celui contenant de l'air pur, renferment :

Azote, oxygène, ozone, hydrogène, protoxyde d'azote, cyanogène, acide carbonique, oxyde de carbone, alcool, gaz des marais, gaz oléfiant et ammoniac; ils ont été préparés, comme je le l'ai déjà dit, par M. J. Salleron, 24, rue Pavée, au Marais (1), et avec tant de succès que j'espère que, avec l'encouragement des spectroscopistes, il appliquera son talent à la construction de tubes renfermant tous les produits volatils connus. Je puis même ajouter dans cette espérance qu'on pourrait faire préparer un verre infusible spécial (2) et organiser un système de gravure sur la boule de chaque tube des données qui le concernent, ce qui augmenterait beaucoup la confiance des savants appelés à s'en servir.

On a fait ensuite d'autres expériences en aplatissant la plus grande étendue du tube comme on fait souvent dans les thermomètres, et dirigeant le tube, par rapport à la fente de manière à obtenir un spectre plus haut; mais, quoique dans ce cas le spectre soit plus haut et les raies plus longues, l'auteur a constaté sur une

(1) On a d'abord fait des expériences pour déterminer la meilleure section à donner au tube capillaire à base circulaire, et on a trouvé qu'il y a une limite inférieure qu'on ne doit pas dépasser lorsqu'on veut obtenir le maximum de lumière avec un courant donné, et aussi une limite supérieure au delà de laquelle la lumière, bien qu'abondante est trop faible et diffuze.

(2) Dans le verre à tubes ordinaires, on ajoute habituellement dans le creuset un si grand excès de carbonate de soude, pour faciliter la fusion et économiser le combustible, que ce verre devient fortement hygroscopique, des dépôts d'eau et de matières charbonneuses se produisent dans le tube capillaire, qui ne peut plus alors être nettoyé.

Digitized by Google

douzaine d'échantillons que cette forme de tubes se bouche plus souvent que l'autre par les parcelles de matière étrangère, et après quelque temps de service, les tubes ne donneraient plus la longueur de raies suffisante pour les mesures micrométriques ; en même temps il y a plus de perte de lumière. Il conclut donc que les tubes circulaires sont plus faciles à fabriquer, qu'ils sont en même temps plus avantageux que les autres, il est difficile d'indiquer la forme et la grandeur d'un type étalon.

QUATRIÈME PARTIE. — *Appendice.* — Table 1. — Spectre colorié en longueur d'onde.

Table 2. — Spectre du chalumeau à gaz et air vu par l'extrémité avec un faible pouvoir dispersif.

Table 3. — Portions du spectre précédent plus dispersées.

Table 4. — Étincelle électrique dans l'air vue transversalement.

Table 5. — La même étincelle vue par l'extrémité.

Table 6. — Une portion du spectre précédent plus dispersée dans les régions principales.

Table 7. — Un point critique dans le spectre du carbone dans un tube vu par l'extrémité en regard de la même région (*Phil. Trans.*, 1865).

(Ces planches paraitront dans les *Transactions* de la Société royale des États d'Écosse.)

MÉTÉOROLOGIE.

CARTES DU TEMPS ET AVERTISSEMENT DE TEMPÊTES, par M. ROBERT H. SCOTT, M. A. F. R. S.; traduit de l'anglais par MM. Zurcher et Margollé. — Paris, Gauthier-Villars, 1879. Un vol. in-8°, 160 p., 52 fig., 2 planches. — MM. Zurcher et Margollé, auteurs de nombreux ouvrages de vulgarisation de la météorologie et des sciences physiques, viennent de publier sous ce titre un manuel de météorologie pratique édité, il y a trois ans, par M. Robert H. Scott, secrétaire du bureau météorologique de Londres.

Une lecture attentive de cet intéressant ouvrage nous a permis de reconnaître que l'auteur en avait indiqué la substance, avec la plus grande précision, dans la courte préface qui accompagne son travail. Nous ne croyons pouvoir mieux faire que d'en reproduire ici les principales conclusions.

« Ce petit ouvrage, dit M. R. Scott, a été composé pour répon-

Digitized by Google

dre au désir souvent exprimé d'une explication des cartes du temps publiées dans les journaux, ainsi que des remarques qui leur sont jointes.

« Les principes sur lesquels est fondée la science du temps sont encore très nouveaux pour la majorité des personnes qui consultent ces documents, et qui, tout en voyant la hausse et la baisse du baromètre en relation directe avec le temps, ne cherchent pas à connaître les causes de cette relation.

« Nous espérons que les pages suivantes donneront une idée, bien qu'imparfaite encore, de l'état présent de la connaissance du temps, en la distinguant de la science météorologique, dont ce livre ne prétend nullement être un manuel.

« Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on y a fait mention de vues théoriques sur les causes des tempêtes; on a plutôt cherché à expliquer au lecteur ce qu'il peut apprendre par une étude attentive des informations insérées dans les feuilles publiques et dans les bulletins journaliers du temps. »

L'on nous permettra d'appuyer ces réflexions de quelques commentaires.

Un mouvement très marqué dirige, depuis une dizaine d'années, les esprits vers les questions météorologiques. Les travaux de Maury et de Piddington, ainsi que de plusieurs autres physiciens et navigateurs anglais et américains, ont fait sortir la météorologie du chaos et de l'indécision où elle était jusqu'alors enveloppée. Puis est venue la télégraphie électrique, dont le réseau protecteur a permis à l'homme de se prémunir contre la violence aveugle des éléments. Guidé, d'un côté, par la connaissance des lois théoriques des tempêtes; renseigné, d'un autre côté, par la centralisation des télégrammes, sur la nature et la situation de ces météores, le physicien s'est imposé le devoir de faire profiter de ces informations l'agriculteur et le marin.

L'utilité de pareilles études a été bientôt comprise par les Américains et les Anglais. Elle a été également appréciée dans notre pays et nos lecteurs pourront avantageusement consulter, à ce sujet, la notice historique sur le système de télégraphie météorologique, et, en particulier, sur son développement aux États-Unis, par M. Cleverand Albe, dont nous avons donné une traduction dans les *Mondes* (10 octobre 1876).

Digitized by Google

C'est ainsi que les publications météorologiques de Washington, de Londres et de Paris, ont pris naissance. Nulle part elles n'ont été plus développées qu'à Washington, comme nous l'avons expliqué dans les *Mondes* (7 juin et 14 juillet 1877). En Europe, cet exemple n'a été suivi d'abord que par l'Angleterre et la France, mais avec des moyens plus restreints et dans des limites plus modestes.

Il y a environ quatre ans, un public plus nombreux s'est intéressé au progrès des études météorologiques, et la diffusion des observations par les journaux quotidiens ou hebdomodaires a pris tout à coup un développement inattendu. Parmi les publications anglaises, on a vu successivement les *Weather-Charts* du bureau météorologique de Londres, puis le *Times*, *The Graphic*, *The Observer*, *The Lloyd's Paper*, etc.; en France, le *Bulletin international*, l'*Opinion*, le *Bien public*, les *Mondes*, la *Nature*, l'*Illustration*, le *Temps*, etc. Il est possible que le public ne se rende pas un compte exact de l'énorme quantité de travail que représente et que nécessite la préparation de pareils documents; mais il est certain que cette accumulation de renseignements contribuera à étendre et à affermir les notions relatives à la science météorologique.

Tel est le programme que s'est donné M. Robert H. Scott, et qui lui a fourni le sujet d'un ouvrage de science populaire.

Le livre est divisé en huit chapitres dont nous allons indiquer brièvement le contenu.

Chapitre I^er^. — *Du matériel nécessaire pour l'étude du temps.* — Description restreinte aux instruments des stations télégraphiques, ordinairement moins bien outillées qu'un observatoire météorologique complet, sans entrer dans une description technique de ces instruments eux-mêmes.

Spécimen de bulletin quotidien complet, joint à une carte indiquant les stations qui adressent des télégrammes au *Meteorological Office* de Londres.

Chapitre II. — *Le vent.* — L'observation de la direction et de la force du vent est tout à fait caractéristique dans l'étude des tempêtes. L'auteur examine cette question avec quelques détails, et rappelle successivement la loi de Buys-Ballot, la loi de rotation de Dove, la distinction entre les tempêtes tournantes, ou cyclones, et les tempêtes rectilignes.

Digitized by Google

Chapitre III. — *Le baromètre.* — Définition et tracé des courbes isobares. Sens de la rotation du vent autour d'un centre de dépression (cyclone) ou de compression (anticyclone).

Chapitre IV. — *Les gradients.* — Utilité de la notion du gradient des isobares, c'est-à-dire du rapport de l'élévation verticale de la pente avec son développement horizontal, en considérant les isobares comme des courbes topographiques.

Cette notion du gradient se substitue à l'ancien préjugé, qui attribuait un sens déterminé aux indications de *très sec*, *beau*, *variable*, etc., inscrites sur les baromètres.

Chapitre V. — *Cyclones et anticyclones.* — Phénomènes de retournement du vent. Dépressions secondaires. Dépressions coexistantes.

Chapitre VI. — *Du mouvement des tempêtes et dss agents qui paraissent l'influencer.* — Résultats les plus concluants des récentes études relatives à cette question.

Chapitre VII. — *Usage des cartes du temps.*

Chapitre VIII. — *Avertissements de tempêtes, signaux télégraphiques du temps.* — Leur signification.

Appendice. — Exemple de bulletin quotidien avec cartes. Extraits de bulletin d'observations horaires.

En raison de sa situation géographique sur la région occidentale de l'Europe, l'Angleterre reçoit la première impression de la presque totalité dès tempêtes qui traversent l'Europe. Le bureau météorologique de Londres est en relation télégraphique quotidienne avec une dizaine de stations françaises et avec la plupart des stations du Danemark, de la Suède et de la Norvège; mais, si toutes les localités contribuent à préciser la notion du temps à un moment donné, il est certain qu'elles ont l'avantage de la situation géographique par rapport aux stations du Royaume-Unis. « Ce qui manque réellement pour nous donner, dit M. Robert Scott, une connaissance plus approfondie des probabilités du temps est probablement hors d'atteinte : ce serait un système d'observations recueillies sur l'Atlantique jusqu'à une distance d'environ 600 milles de nos côtes, la plupart des tempêtes qui nous atteignent arrivant de cet Océan. Le problème d'ancrer un navire par de très grandes profondeurs et de le mettre en relation avec la côte, au moyen d'un câble télégraphique, n'a pas encore été résolu. L'expérience d'une station télégraphique flottante, faite en 1869 à l'entrée de la

Digitized by Google

Manche, n'a pas été encourageante, comme on va le voir. »

Voici, en effet, le compte rendu de cette tentative : « Quelques savants, comme M. Morse, ont même été si loin qu'ils ont proposé que ces stations flottantes ne fussent pas pourvues d'équipages, mais seulement d'appareils enregistreurs électriques, à l'aide desquels leurs observations seraient transmises à la plus prochaine station des côtes.

« On ne peut faire grand cas de ces projets; car, même si nous pouvions parvenir à vaincre les difficultés du mouillage d'un navire á la profondeur d'au moins 1,800 mètres, il serait presque impossible de maintenir le câble électrique en bon état de fonctionnement. Il y a quelques années, l'amirauté permit de mouiller le navire de l'état le *Brisk*, à titre d'essai, vers l'entrée du canal. L'expérience fut abandonnée au bout de six semaines, principalement à cause de la difficulté de maintenir la communication électrique en bon état, et cet essai coûta, je crois, à ses promoteurs, autant de mille livres sterling que le *Brisk* passa de jours à la mer. »

Nous avons discuté déjà cette idée, à propos des résultats de la télégraphie du temps, mémoire de M. R. Scott, traduit dans les *Mondes* (22 février 1877). Nous y renverrons le lecteur, pour ne pas insister davantage sur une question qui parait épuisée : l'impossibilité d'organiser des stations au large.

« Tout cela, dit M. R. Scott, nous montre qu'en Angleterre nous ne pouvons compter que sur nos ressources et nos stations pour acquérir les informations nécessaires au service des avertissements de tempêtes, et que nous devons maintenant nous borner à perfectionner notre propre système.

« Il est évident que, si nous avions affaire à un continent étendu, comme l'Amérique du Nord, nous pourrions aussi, dans le bureau météorologique, arriver à une proportion d'avertissements utiles rivalisant avec celle qui accrédite justement le bureau des États-Unis. »

L'auteur rappelle, à ce propos, le succès des envois à Hambourg d'avertissements de tempêtes. « Aucune tempête ne peut atteindre Hambourg sans passer sur nos stations extérieures, à moins quelle n'arrive du continent, direction tout à fait rare. »

Une question très importante, étudiée déjà dans le mémoire cité plus haut, mérite encore de fixer un instant notre attention :

Digitized by Google

« On s'est beaucoup occupé de notre demande concernant les observations faites à Terre-Neuve, aux États-Unis, aux Açores, aux Feroë.

« Nous avons reçu, pendant longtemps, des télégrammes de Heart's-Content, mais nous n'avons pu les utiliser pratiquement, en partie parce que la position de cette station, à l'abri des tempêtes, fait que le vent qu'on y ressent n'a que peu de rapport avec celui qui souffle au large ; et aussi plus particulièrement parce que les tempêtes, qui traversent quelquefois l'Atlantique d'une rive à l'autre, changent de caractère en route, les unes augmentant, les autres diminuant, de sorte qu'il n'est guère possible de prévoir laquelle de ces tempêtes nous atteindra. Le professeur E. Loonis, qu'on peut citer comme une autorité en ce qui concerne les temps de l'Amérique, dit dans le *Journal américain des sciences et des arts* pour janvier 1876 :

« Quand les tempêtes du continent américain passent sur l'océan Atlantique, elles subissent généralement d'immenses changements dans un petit nombre de jours, et sont fréquemment comme absorbées par d'autres tempêtes qui paraissent naître sur l'Océan, de sorte qu'on peut rarement suivre une tempête dans le cours de son passage sur l'Atlantique. » (Voir les *Mondes*, *loc. cit.*)

« Cette théorie n'a pas été admise par tous les météorologistes américains, et même il existe un office météorologique qui a pris l'initiative d'avertissements spéciaux, adressés par voie télégraphique à tous les observatoires d'Europe. Les renseignements que transmet le *New-York Herald* sont des indications fort utiles, que l'événement ne confirme pas toujours, mais qui ne sont pas moins précieuses pour cela.

« De tels faits montrent combien est prématurée l'opinion soutenue par le professeur Daniel Draper, de New-York, et mentionnée dans les *Annales de l'Observatoire du parc central* pour 1872 et 1873. Suivant ce professeur, sur quatrevingt-six tempêtes parties de New-York, et dont il a suivi la marche, trois seulement ne sont pas arrivées, soit à Valentia, soit à Falmouth. Cette assertion a été souvent répétée dans les journaux et revues de ce côté de l'Atlantique; mais nous devons dire qu'elle a été reçue avec plus d'incrédulité par les météorologistes des États-Unis que par ceux de notre région.

Digitized by Google

« Abordons maintenant un sujet qui nous touche de plus près. On a souvent suggéré que notre pays devrait contribuer pour une part considérable dans les frais d'un télégramme journalier envoyé des Açores en Europe. »

Nos lecteurs ont pu constater (22 février 1877) que l'importanee de la communication directe de l'Angleterre avec les îles est sans doute exagérée. C'est, du reste, la conclusion de M. R. Scott : « Il y aurait un meilleur emploi à faire des fonds dont on pourrait disposer : ce serait de les dépenser pour obtenir les observations de Feroë. La valeur de Saint-Kilda, comme poste, est incontestable, mais on ne peut actuellement compter sur l'établissement d'une communication télégraphique avec ces îles. Il faut en effet se rappeler que, jusqu'à ce qu'un câble puisse être avantageusement établi au point de vue commercial, on ne doit pas espérer obtenir une telle communication pour un but purement scientifique. »

C'est bien pour la même raison qu'il est si difficile de trouver des stations météorologiques en dehors des grands centres industriels et commerciaux et des postes administratifs. Le télégraphe peut passer, à bon droit, pour l'instrument le plus indispensable à la météorologie ; on ne serait pas fondé à admettre qu'il ne doive servir qu'à cela, à moins que ce ne soit dans un réseau restreint.

Ainsi, pour toutes ces raisons, le service météorologique de l'Angleterre se trouve limité d'avance dans ses moyens d'investigation. Aux États-Unis, le service est centralisé dans la région est, de sorte que les tempêtes venant de l'ouest et du sud-ouest, c'est-à-dire des régions relativement moins peuplées, n'atteignent le littoral de l'Atlantique qu'après un temps suffisant pour permettre d'en étudier exactement la marche et le caractère. M. E. Loomis a entrepris cette étude, basée sur la discussion des documents dressés par le *Signal-Service*. Il a réussi à faire ressortir les avantages théoriques et pratiques de cette discussion, comme nos lecteurs seront bientôt à même d'en juger d'après la traduction dont nous avons accepté de nous charger, et dont nous sommes heureux d'attribuer la publication à l'initiative scientifique de M. l'abbé Moigno. Nous saisissons cette occasion pour annoncer que l'impression de cet ouvrage est achevée depuis quelques semaines, et que sa publication se fera dans un très bref délai. — H. Brocard.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 14 Mars 1879.

M. R. Clausius fait hommage à l'Académie du second volume de la deuxième édition de sa « Théorie mécanique de la chaleur. » Ce volume comprend la théorie mécanique de l'électricité.

— M. de la Gournerie fait hommage à l'Académie d'un mémoire qu'il a récemment publié dans les *Nouvelles Annales de la Construction*, pour répondre à des critiques sur les conclusions qu'il tire d'expériences relatives à la stabilité des voûtes obliques. L'appareil imaginé par M. de la Gournerie pour ces expériences a figuré à l'Exposition universelle de 1878.

— *Loi de propagation des affections et des phénomènes nerveux expressifs.* Note de M. Rambossom. — En passant en revue les affections et les phénomènes nerveux qui se propagent par une transmission et une transformation de mouvement, depuis le simple bâillement jusqu'à l'épilepsie, certaines folies, la fascination, la terreur panique, etc., l'auteur arrive à formuler le principe suivant, dont la généralité lui paraît manifeste : « Un mouvement purement physique peut se transformer en mouvement physiologique et en mouvement psychique et cérébral, en se transmettant à ces divers milieux, et, réciproquement, un mouvement psychique peut se tranformer en mouvement physiologique et en mouvement physique, en se transmettant d'un milieu à un autre; et cela, sans se dénaturer, c'est-à-dire qu'il reproduit les *mêmes phénomènes*, après toutes ces transmissions et ces transformations, en repassant dans un même milieu.

Brave homme ! L'âme un milieu ! — F. M.

— M. Sériziat adresse, par l'entremise de M. Larrey, un mémoire manuscrit intitulé : « Études sur Collioure et ses environs. » Un séjour prolongé à Collioure a conduit M. Sériziat à y faire des recherches approfondies sur tous les points d'histoire naturelle de cette localité, l'une des plus méridionales et des moins connues de la France. Il a étudié ce pays successivement sous les rapports de l'histoire, de la géographie, de la géologie, de la climatologie, de la botanique et de l'entomologie, en y joignant diverses observations de statistique.

— M. W. Crookes adresse deux nouvelles notes portant pour

Digitized by Google

titres : « Physique moléculaire dans les espaces très-raréfiés, » et « Lois de la rotation magnétique dans les espaces très-raréfiés ou peu raréfiés ; propriétés phosphorogéniques des rayons moléculaires. »

— *Sur diverses expériences faites avec un pendule oscillant avec de grandes amplitudes.* Note de M. DEJEAN DE FONROQUE. — Le fait fondamental que ces expériences mettent en évidence est que, pour tout pendule également libre d'osciller dans tous les sens et lancé à grande amplitude, le plan d'oscillation tend à s'orienter et s'oriente même rapidement dans une direction particulière, qui, d'après les idées de l'auteur, ne serait autre chose que la projection horizontale de la trajectoire de la terre, c'est-à-dire de la résultante des deux grands mouvements de translation dont la terre est animée vers la constellation d'Hercule et autour du soleil. La trajectoire en question ne change pas sensiblement de direction dans le courant d'une journée, mais, dans cette période de temps, et par l'effet du mouvement diurne, l'inclinaison du plan horizontal (passant par le point de suspension du pendule) sur cette trajectoire varie incessamment, d'après une loi facile à déterminer; par conséquent, sa projection sur ce plan doit varier elle-même : aussi la direction suivant laquelle le pendule se range éprouve-t-elle des variations correspondantes. Elle se porte comme elle, chaque jour, tantôt vers l'est et tantôt vers l'ouest. Elle passe comme elle quatre fois par jour par le méridien, et les heures des passages varient avec la position de la terre sur l'écliptique. — M. Cornu a été témoin des expériences de M. Dejean de Fonroque, et bien qu'il ne soit pas d'accord avec l'auteur sur la cause des mouvements observés, il recommande à l'attention des physiciens et des géomètres la variété des mouvements que présente un pendule oscillant sous de grandes amplitudes et sollicité par des forces perturbatrices symétriquement disposées par rapport à un plan vertical.

— *Anomalie des observations magnétiques de Paris.* Note de M. C. FLAMMARION. — L'anomalie subsiste, malgré les explications de M. le directeur de l'observatoire de Montsouris, et la cause en est encore à chercher. Est-elle due, cette anomalie, à la situation spéciale de cet observatoire à l'entre-croisement de deux lignes de chemins de fer? Est-elle due aux méthodes d'observation? Est-elle due à des différences d'heure dans ces observations? Est-elle due à d'autres causes? C'est ce que l'on pourrait examiner et discuter. Mon seul but a été de signaler cette curieuse anomalie, à une

Digitized by Google

époque où l'étude du magnétisme terrestre prend à juste titre une si haute importance dans les principaux observatoires. J'ajouterai que mon plus vif désir serait d'avoir tort et de voir disparaître cette divergence, qui, selon toutes probabilités, doit être plus apparente que réelle.

— *Faune fossile des environs de Castres.* Note de M. de M. Caraven-Cachin. — *Conclusions.* — Nos terrains sont contemporains de la formation lacustre éocène de Paris, de la Loire, des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse, de l'Hérault et de l'Aude comme je le démontrerai bientôt par ma carte géologique du Tarn et les coupes qui sont annexées à l'*Esquisse géologique* du même département que je prépare.

— *Sur une altération des cellules de l'épithélium rénal, au début de la maladie de Bright.* Note de M. V. Cornil. — Dans une autopsie d'un malade albuminurique mort le 26 mars 1879 à l'hôpital Saint-Antoine, dans le service de M. Mesnet, j'ai trouvé dans toute la substance corticale des altérations des cellules de l'épithélium qui jusqu'ici n'ont pas été décrites, que je sache. Il s'agissait d'une albuminerie dont le début remontait à moins de deux mois. Le malade rendait une très minime quantité d'urine, et il avait même présenté de l'anurie complète. Il a succombé à une urémie à forme convulsive. J'ai trouvé la même lésion des cellules du rein dans un cas de kistes multiples des deux reins provenant d'une autopsie du service de M. Dujardin-Baumetz.

— *Recherches sur les Pyrénomycètes des îles Saint-Paul et Amsterdam.* Note de M. L. Crié. — A part le *Sphæria Filholi*, qui constitue une espèce nouvelle, les autres Pyrénomycètes sont bien connus. Leur existence sur les plantes des îles Saint-Paul et Amsterdam m'a permis de suivre l'évolution du globule amyloïde localisé vers le sommet des plus jeunes thèques du *Sphæria Desmazierei*, de constater que les taches du *Pleospora herbarum* sont toujours le siége d'un remarquable phénomène de cohabitation, et de déterminer la signification morphologique des cils de la coronule dans les stylospores des *Pestalozzia*.

— *Considérations sur les Échinides de l'étage cénomanien de l'Algérie.* Note de M. Cotteau, présentée par M. Herbert. — L'un des types les plus curieux de l'étage cénomanien de l'Algérie est sans contredit le *Coptophyma problematicum*, Peron et Gauthier, espèce unique d'un genre nouveau, que son aspect général, l'étroitesse de ses aires ambulacraires, offrant vers la base, entre chaque tubercule, et de petites fossettes munies de pores, rapprochent du genre

Digitized by Google

Goniophorus, auquel je l'avais réuni dans l'origine, mais qui s'en distingue certainement par son appareil apical régulier et dépourvu de plaque suranale. Les dépressions horizontales et profondes qui marquent la suture de ses plaques interambulacraires lui donnent un peu la physionomie des *Glyphocyphus*, dont il se sépare par tous ses autres caractères.

— *Observations de* M. Hébert. — Il ressort encore du travail de M. Cotteau que les limites de l'étage cénomanien, tel que nous le comprenons à la suite d'Alcide d'Orbigny, sont très nettes; car dans cette riche faune d'Échinides il n'y a rien de commun avec l'étage suivant (étage turonien), qui lui-même renferme nombre de ces fossiles.

Complément des dernières séances.

— *Liquéfaction de l'hydrogène silicié*. Note de M. Ogier. — Ayant eu l'occasion de préparer une certaine quantité d'hydrogène silicié pur, j'ai pu observer la liquéfaction de ce gaz. L'expérience a été effectuée à l'aide de l'élégant appareil dû à M. Cailletet. A la température ordinaire (vers 10 degrés), l'hydrogène silicié n'est pas liquéfié sous des pressions de 200 et 300 atmosphères. Au contraire, dès 50 atmosphères, le refroidissement dû à la détente détermine la production d'un brouillard épais et d'un ruissellement manifeste de liquide sur les parois du tube.

— *Mémoire sur le dosage de l'alcool méthylique dans les méthylènes commerciaux*, par MM. Ch. Bardy et L. Bordet. — La seule méthode qui ait été proposée jusqu'ici est fondée sur la transformation de l'alcool méthylique en iodure de méthyle, dont on mesure le volume. Le principe même de cette méthode n'était pas à l'abri de toute objection, car on n'avait pu parvenir à démontrer que l'alcool méthylique absolument pur et anhydre se transforme intégralement en iodure de méthyle dans les conditions où s'effectuent les analyses. En second lieu, on avait reconnu que la méthode donne des résultats inexacts quand le méthylène analysé renferme de l'acétone, c'est-à-dire dans le cas presque général; mais on n'avait indiqué aucun moyen d'obvier à cet inconvénient grave. MM. Bardy et Bordet ont comblé ces deux lacunes en imaginant une méthode et un appareil dont nous donnerons la figure et que nous décrirons dans notre prochaine livraison.

— *De l'influence de la durée et de l'intensité sur la perception lumineuse*. Note de MM. Ch. Richet et Ant. Breguet. — Nous avons

Digitized by Google

pensé qu'avec des lumières [illegible] que l'étincelle [illegible] l'influence de la durée très [illegible] effet, l'expérience a confirmé [illegible] vés aux résultats suivants : 1° [illegible] faible, pour mettre [illegible] quand elle impressionne pendant quelques temps la rétine, devient invisible quand sa durée diminue. 2° Sur la rétine sensibilisée de nouveau, il suffit soit de la rendre plus intense, soit de fragmenter sa durée. 3° On peut encore la rendre visible en répétant rapidement (au moins 50 fois par seconde) cette excitation lumineuse faible et de courte durée. 4° Des lumières colorées sont soumises aux mêmes lois, et en outre sont toujours vues avec leur coloration propre, qu'elles soient fortes ou faibles, longues ou brèves.

— *De la structure intime du système nerveux [illegible] des Crustacés décapodes.* Note de M. E. Yung. — Le tissu [illegible] des crustacés est composé de fibres et de cellules. Les fibres présentent toujours une enveloppe et un contenu. L'enveloppe est ferme, élastique, résistante et tapissée de noyaux irrégulièrement distribués; elle est simple chez les tubes étroits et double chez les larges. Les cellules sont apolaires, monopolaires, bipolaires. On en rencontre rarement à trois prolongements. Des coupes transversales font apprennent que les connectifs ne sont composés que de fibres. Il n'existe nulle part de séparation entre les fibres larges et les fibres étroites. Les cellules des ganglions [illegible] leur surface. Dans les ganglions abdominaux, elles abondent [illegible] supérieure et sur les faces latérales. Il existe dans chaque ganglion trois faisceaux de fibres commissurales qui unissent les deux portions latérales de chaque ganglion. Les nerfs des sens spéciaux prennent leur origine dans des cellules à la surface des marcelons.

— *Sur la wagnérite de Bamle, en Norvège, et sur une variété de Russie.* Note de M. F. Pisani. [illegible] phosphate de magnésie fluorifère a été rencontré d'abord à Werfen en Salzbourg, où il est très rare, surtout en cristaux nets. Dernièrement on a décrit, sous le nom de *kjerulfine*, un minéral de composition analogue, mais contenant plusieurs centièmes de chaux et provenant de Bamle, en Norvège. Or il est évident d'après l'analyse que le minéral appelé *kjerulfine* n'est qu'une simple wagnérite plus ou moins pure.

Le gérant-propriétaire : F. Mo[illegible]

Saint-Denis — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de [illegible]

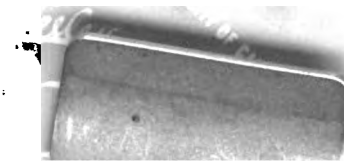
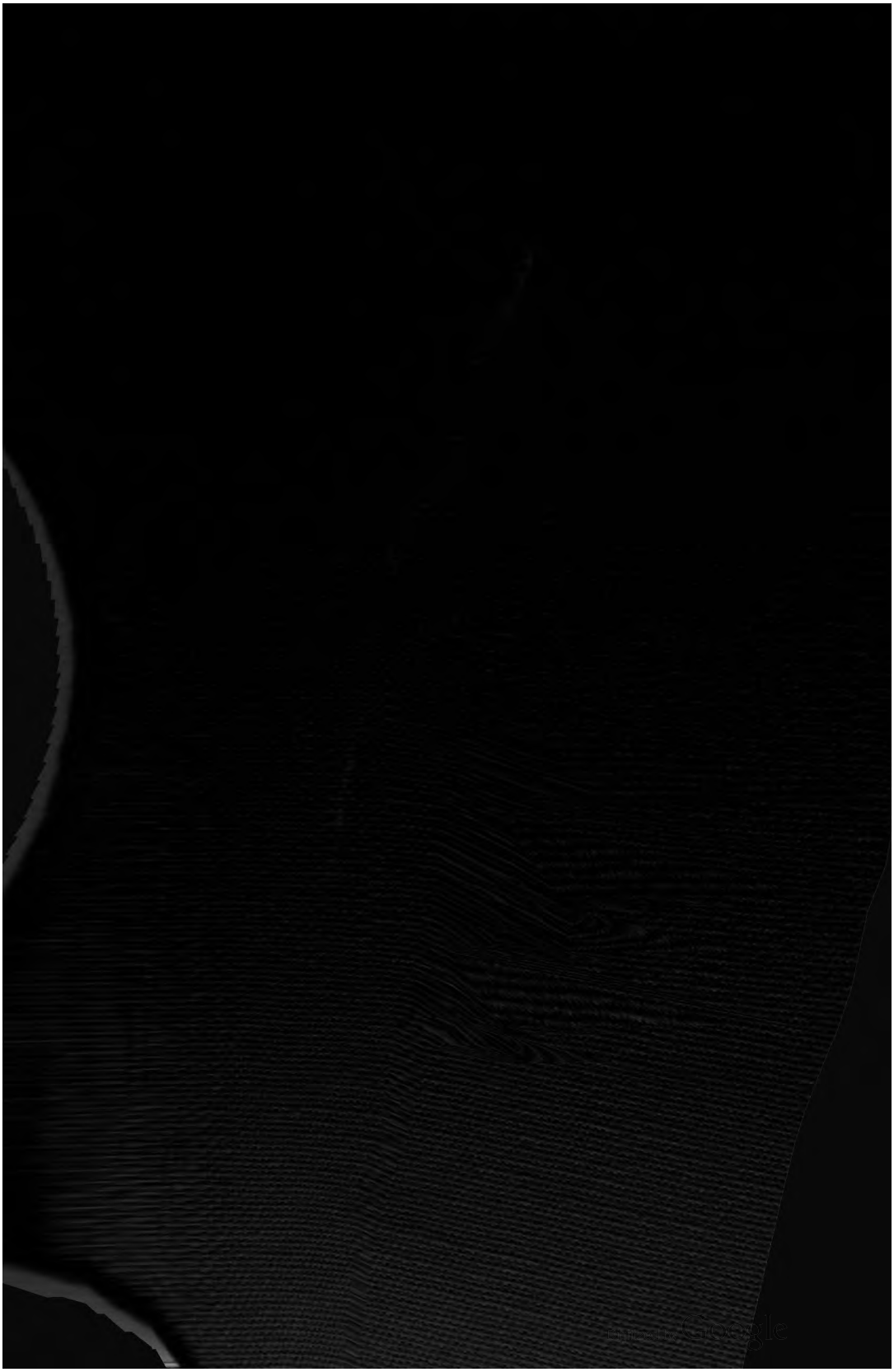
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google